

AUDIO

& TECHNIEK

PRIJS:

NEDERLAND fl. 5,95

BELGIË Bfrs. 120,-

TEST

pick-up elementen
van 175,- tot 575,-

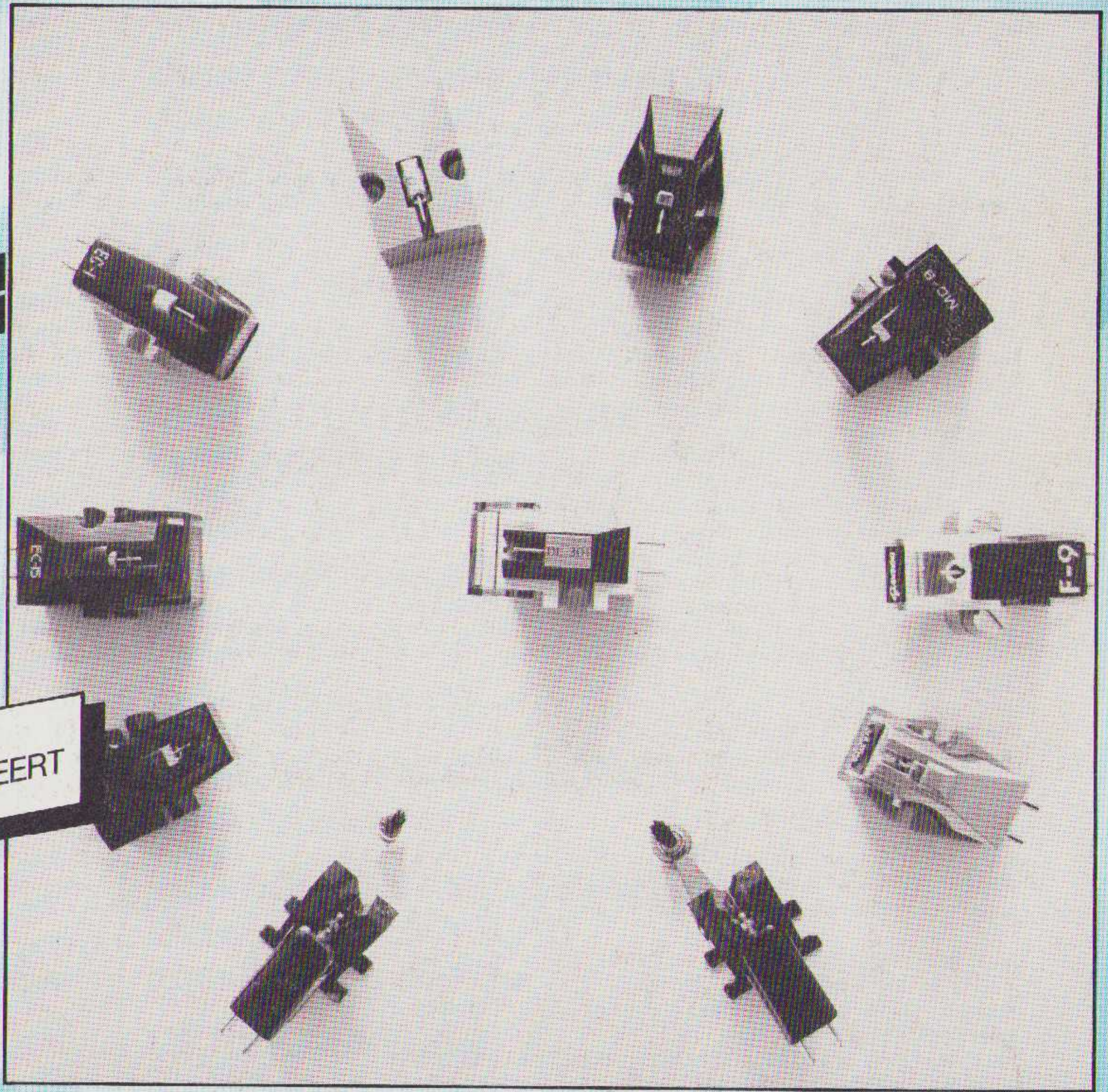
MD versus MC elementen

AUDIO & TECHNIEK

EINDELIJK 'N BLAD
DAT DESKUNDIG INFORMEERT

Platenspelers
van 300,- tot 1.000,-
een vergelijkend onderzoek

Compact Discs
voor en nadelen



1

MAART

83

BOUWONTWERP EINDVERSTERKER

GELUIDEN

van de redaktietafel

Audio & Techniek verheugt zich in een stijgende belangstelling. Na het laatste nummer kregen we weer veel reacties van enthousiaste lezers. De langste reactie kwam uit België en gezien het niveau van die brief, hebben we hem in zijn geheel afgedrukt.

De telefonische spreekuren waren ook redelijk bezet. We hopen dat u blijft reageren, want met uw opmerkingen wordt het blad beter.

Ook uit andere bron kregen we reacties. De redactiestaf werd uitgebreid met nieuwe medewerkers. De heer van den Hul bood zijn medewerking aan en begon onmiddellijk met een testopstelling voor de in dit nummer besproken elementen. Daarna ging hij naar de Verenigde Staten en bezocht voor ons de firma Soundstream.

De ontwikkelingen op het digitale vlak komen in een geheel nieuw licht te staan met de jongste Soundstream ontwikkelingen. Zij kunnen audio opslaan in een 16 bits-code, met een snelheid van méér dan 100 kHz sampling rate! Daarmee verdwijnen vrijwel al onze twijfels als sneeuw voor de zon. Het belangrijkste gegeven is dan dat het filter in de afspeelapparatuur op een frekwentie van 50 kHz kan beginnen en waarschijnlijk weinig kwaad meer doet in het hoorbare gebied. Het wil ook wel wat zeggen, wanneer een man als van den Hul, die zijn hoofdbezigheden vindt in de analoge plaatweergave-techniek, overtuigd kan worden van de kwaliteit van een digitaal medium!

Peter Viergever was op de jaarlijkse audioshow in Londen en bracht allerlei nieuwtjes mee.

In dit nummer vindt u ook een nieuw stripverhaal van Ewoud van Rijn, waarmee we velen een plezier hopen te doen.

Verder natuurlijk de elemententest. Die test heeft nogal wat voeten in de aarde gehad. Een goed element vergt een goede behandeling.

Gezien de variëteit van draaitafels en armen, meenden we er goed aan te doen,

om de beschikbare elementen in verschillende armen te beluisteren. Er zijn ook enige platenspelers beoordeeld, waarmee een aanzet gegeven wordt voor een MEDIUM-BUDGETINSTALLATIE.

In het volgende nummer komen nog zaken aan de orde, zoals het inbouwen of laten inbouwen van speciale armen en verder een vergelijking tussen vier draaitafels met elk hetzelfde element.

De artikelseries over orgels en akoestiek, hebben we even moeten onderbreken uit plaatsgebrek, waarvoor onze excuses.

Tot nog toe hebben we met vrijwel alle testen nogal teleurstellende ervaringen opgedaan. Het zou kunnen, dat de fabrikanten voor minder geld ook minder kwaliteit moeten leveren. We denken echter, dat het ook zo is, dat er met onze oren méér gehoord wordt, dan onze meetapparaten ons kunnen vertellen. Er is nog niet zo erg veel bekend over wat we nu precies als onaangenaam ervaren bij geluidsreproductie. Om daar wat meer vat op te krijgen, gaan we in maart een eerste gesprek houden met een aantal specialisten uit verschillende vakgebieden.

Van die diskussiedag wordt een verslag gemaakt, dat voor geïnteresseerden verkrijgbaar wordt. De voornaamste conclusies van dat gesprek zullen in het volgende nummer gepubliceerd worden.

Peter van Willenswaard is naar Parijs geweest en heeft daar gesproken met de redactie van l'Audiophile. Dat is een Frans blad, dat ongeveer op dezelfde wijze funktioneert als wij doen. We hebben een uitwisselingsovereenkomst gesloten en van de belangrijkste items zult u in volgende nummers, soms ingekorte, vertalingen vinden.

Alle op- en aanmerkingen zijn welkom en daarom.....

Laat eens'
wat van je



AUDIO & TECHNIEK

AUDIO & TECHNIEK is een zeven maal per jaar verschijnend periodiek van het AUDIO RESEARCH CENTER, Schonebergerweg 86, Rotterdam.
Postadres: Postbus 2156
3000 CD Rotterdam.
telefoon 010 - 78 02 48
b.g.g. 010 - 66 46 30



hoofdredactie:
John C. van der Sluis

Medewerkers aan dit nummer:

Peter van Willenswaard
W. Kauffman
C. Zandijk
P. Varkevisser
K. Wajon

Omslagfoto:
10 testelementen

lay out:
P. de Neef

telefonische spreekuren:
maandag van 9 tot 14 uur
van 20 tot 22 uur
op 010 - 66 46 30

Abonnementen:
Het abonnementsgeld bedraagt f 30,-
voor de nummers 83/2 t/m 83/7
Over te maken op postgiro 41 30 216
t.n.v. A.R.C. Rotterdam onder vermelding 'abbonement A&T 1983'

losse nummerprijs f5,95
België Bfr 120

INHOUD

	pag.
GELUIDEN (van de redaktietafel)	2
TEST PICK UP ELEMENTEN van f 175,- tot f 575,-	6
FOUTHOEKINSTELLING VAN ELEMENTEN door John van der Sluis	17
HET AFREGELLEN VAN RECORDERS door Bart Hertsig	18
RUIS door Peter van Willenswaard	19
BOUWONTWERP EINDVERSTERKER door Peter van Willenswaard en John van der Sluis	24
SOUNDSTREAM AND THE ART OF DIGITS door A.J. van den Hul	28
REFERENTIESETS	31
TEST & PLATENSPELERS van f 298,- tot f 998,-	32
BRITSE AUDIO door Peter Viergever	36
LEZERSPOST	37
ARC BERICHTEN	38
BILAS EN ZAALSIMULATIE een luisterervaring	39
MD VERSUS MC, ELEMENTEN OPNIEUW BENADERD door A.J. van den Hul	40
DE HUISMANNEN door Ewoud van Rijn	42

© 1983 by the audio research center, rotterdam, holland.
Het geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud van AUDIO & TECHNIEK is verboden. Op de gepubliceerde schakelingen kan de octrooiwet van toepassing zijn.
Toepassing van de gepubliceerde schakeling is uitsluitend toegestaan voor huishoudelijk en persoonlijk gebruik. Voor mogelijke fouten in de tekst of de schakelingen wordt geen enkele aansprakelijkheid aanvaard.

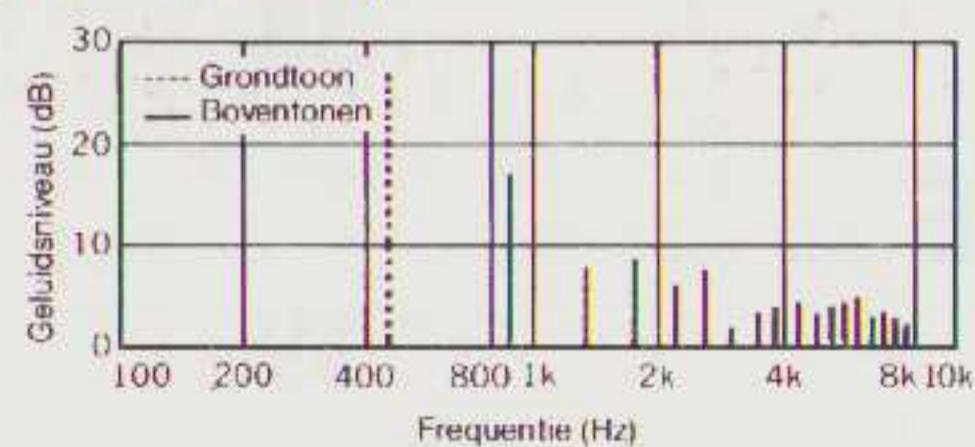
Uw voorkeur voor TDK-cassettes meest komplekse muziek

Het is technologisch vijfvoudig te bewijzen, dat het ingevoerde muzieksignaal feitelijk gelijk is aan hetgeen uw TDK-cassette weergeeft.

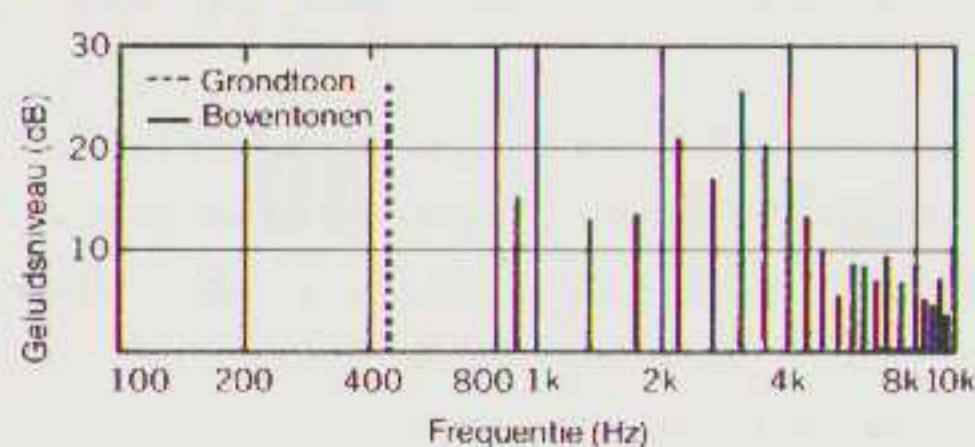
1. De uitzonderlijke frequentie-gevoeligheid van TDK

Om de subtiele harmonische nuances te kunnen weergeven die bv. het verschil tussen een Stradivarius en een Amati viool vormen, moet een tape over 'n brede, rechte frequentie-gevoeligheid beschikken. Die tot ver in het geluidsgebied reikt waar geen 'grondtonen' (de frequenties die voor het oor de hoogte van een toon bepalen) meer voorkomen, maar waar wel de klankkleur en het 'persoonlijk' timbre wordt bepaald. Namelijk door de zgn. 'boventonen': trillingen die veelvouden van de grondtonen zijn, waardoor ze de individuele 'klankkleur' van een instrument of stem bepalen. Deze boventonen trillen in veelvouden van de grondtoon mee (in de hier afgebeelde computergrafieken in veelvouden van 440 Hz, nl.: 880, 1320, 1760 Hz, enz./afb. 1) en creëren de ingewikkel-

Harmonische structuur van een piano toon (grondtoon A = 440 Hz)



Harmonische structuur van een viool toon (grondtoon A = 440 Hz)

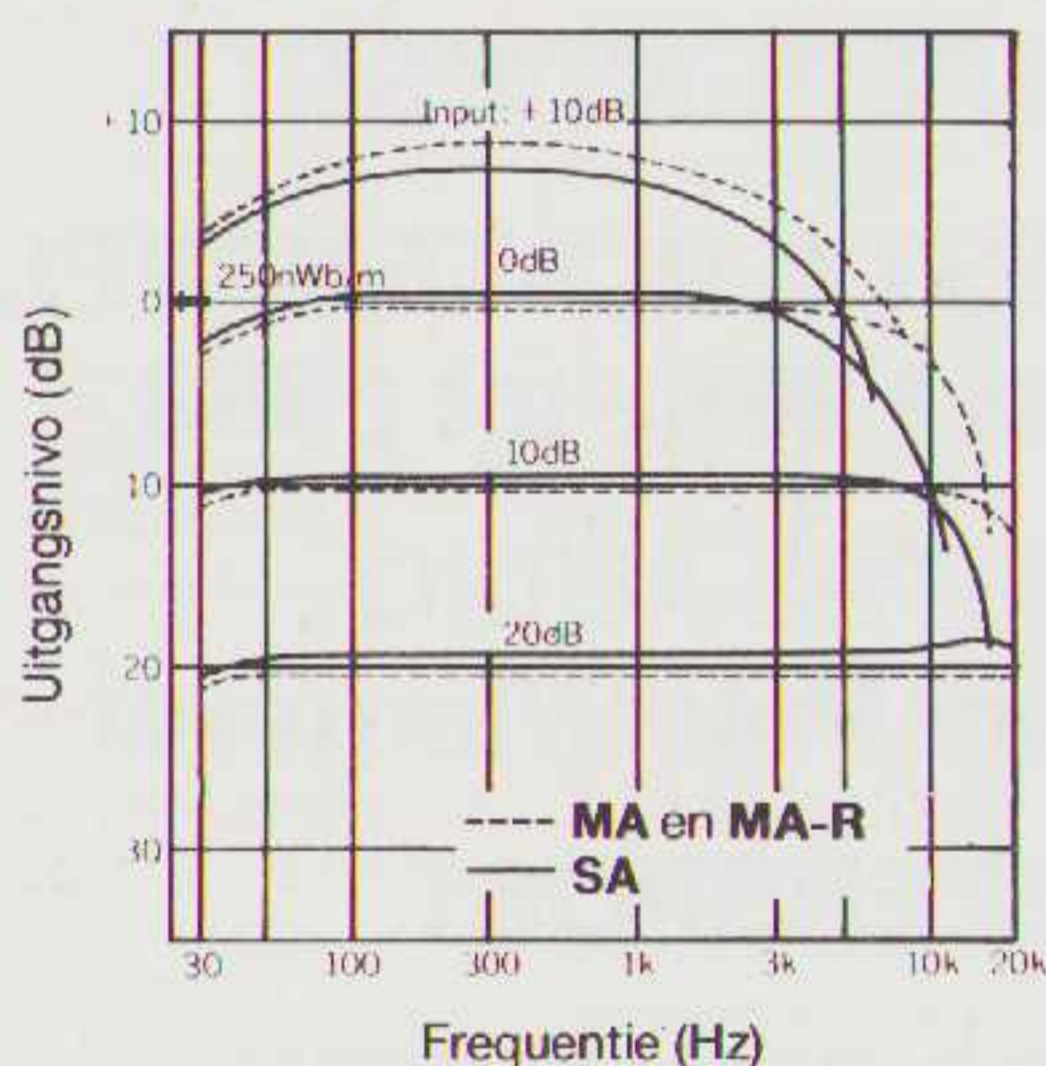


afbeelding 1

Twee computergrafieken, die de harmonische structuur van de zo belangrijke boventonen van piano en viool illustreren en die volledig door middel van TDK cassettes kunnen worden opgenomen en weergegeven.

de geluidsgolf die specifiek is voor ieder afzonderlijk instrument. Als honderd musici tegelijkertijd in concertgebouw of studio spelen, is het duidelijk dat dan buitengewoon ingewikkelde geluidsgolven geproduceerd worden. TDK-tapes, resultaat van geavanceerde magneet-partikel technologie, bezitten de eigenschap dit gehele geluidsspectrum te kunnen bestrijken (ver boven het hoorbare nivo) met een werkelijk brede, rechte frequentie-gevoeligheid. Afb. 2.

● Frequentiecarakteristiek



afbeelding 2

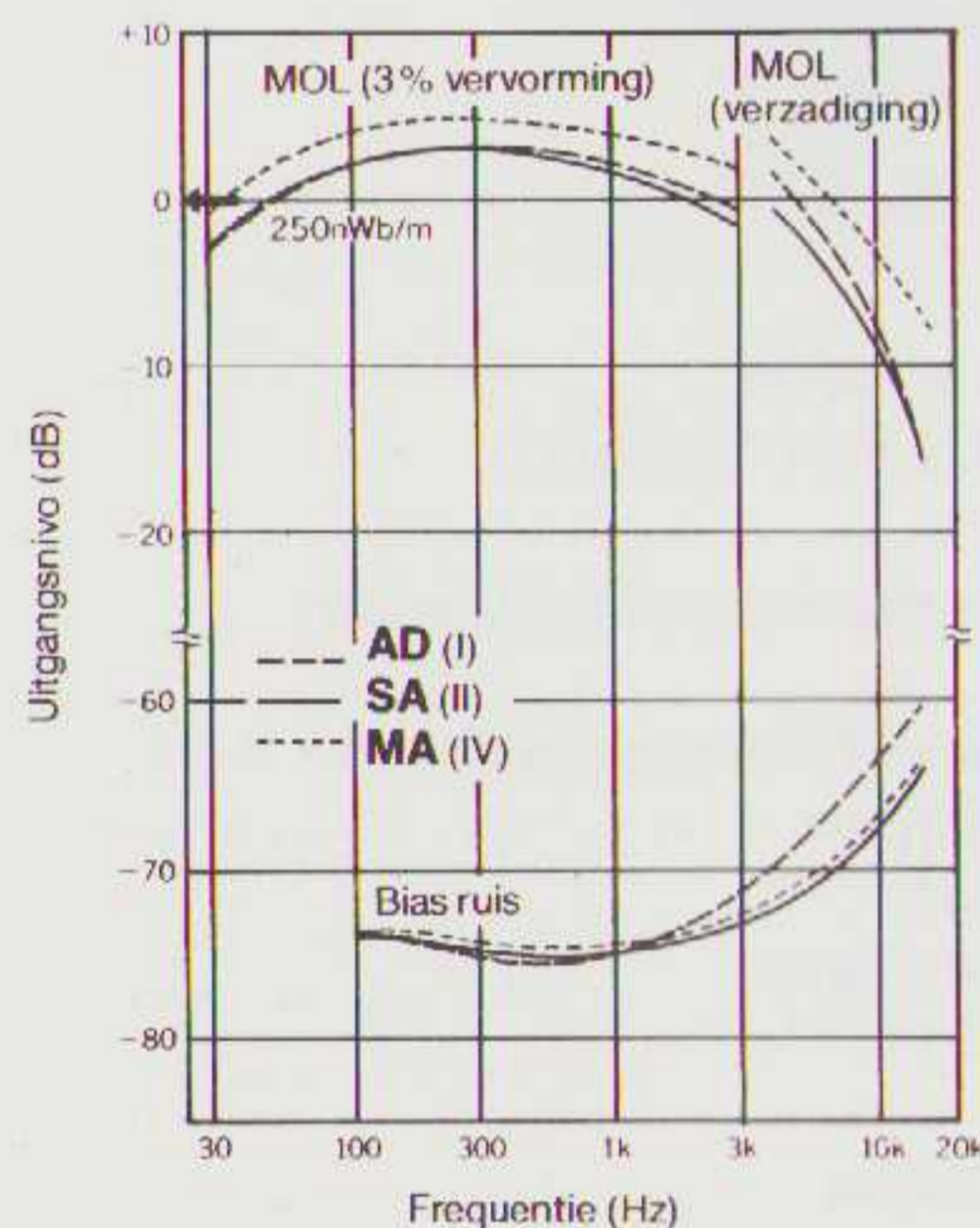
Duidelijk is het rechte, lineaire karakter van de frequentieweergave te herkennen bij 4 verschillende input-nivo's voor TDK's SA en MA/MA-R cassettes.

2. Het formidabel brede dynamiek bereik

Het punt waarbij de vervorming van de 3e boventoon 3% is van de totale uitgangswaarde wordt MOL (Maximum Output Level = Maksimaal Uitgangsvermogen) genoemd. Dit MOL heeft bij vele geluidsdragers geen constante waarde over het gehele frequentiegebied; vaak 'zakt' het in de hoge frequenties. Echter: de zeer hoge, uiterst gelijkmatige partikel-dichtheid op TDK-tapes zorgt voor uiterst hoog, constant MOL bij alle TDK-cassettes – in zowel de Normal, High als Metal categorie.

Zoals de uitmuntende MOL-karakteristieken van de TDK, AD, SA, en MA cassettes aantonen (afb. 3).

● MOL/Bias ruis



afbeelding 3

In elke tape-categorie (I-normal, II-high en IV-metal) wordt met TDK cassettes een zeer hoog MOL bereikt, dankzij de hoge dichtheid, de grote gelijkvormigheid en de fantastische electro-magnetische eigenschappen van het door TDK toegepaste magneetmateriaal.

3. De extreem lage ruisdrempel

Aan de onderzijde van het dynamiek bereik treedt bij vele geluidsdragers vaak 'eigenruis' op; het zo storende gesis dat bv. zachte piano-passages ongenietbaar maakt. TDK's meer dan 40-jarige ervaring met magnetische materialen en de juiste tape-technieken gerandeert u echter de laagste ruisdrempels bij de hoogste MOL's (afb. 3).

4. De superieure partikel-coating techniek

De onberispelijk egale, partikeldichte coatings van TDK-tapes zijn bij uitstek geschikt om zelfs de meest komplekse muzikale structuren levensecht weer te

kwiteit bewezen: geven zelfs uw waarlijk brongetrouw weer.

Belangrijke magnetische eigenschappen van 7 TDK cassettes.							
eenheid:		D	AD	SA	MA/MA-R	AD-X	SA-X
kA/m (Oe)	Magneetpartikel	Hi-grained Ferric	Linear Ferric	Super Avilyn	Finavinx	Avilyn	Super Avilyn
mT (gauss)	Koërcitiefkracht	28 (350)	30 (380)	46 (580)	84 (1050)	30 (380)	49 (620)
-	Remanentie	130 (1300)	150 (1500)	160 (1600)	310 (3100)	165 (1650)	170 (1700)
-	Vierkantverhouding	0.77	0.82	0.85	0.83	0.86	0.83

afbeelding 4

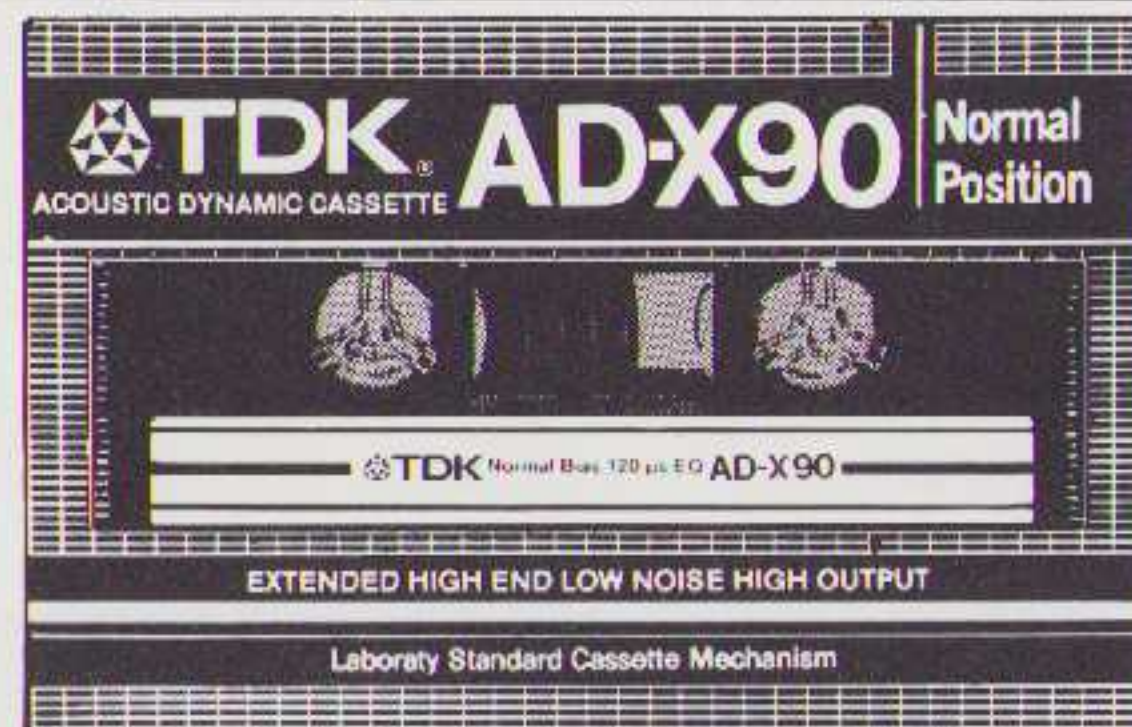
geven. Maar ook de koërcitiefkracht (de kracht die nodig zou zijn om TDK-tapes te wissen) en de remanentie (de kracht waarmee TDK-tapes hun magnetische informatie vasthouden) zijn uitstekend. Technici meten het, kenners weten het! (afb. 4).

5. De feilloze cassette-mechanisme constructie

Het bewijs van TDK's voorsprong in ontwerp en constructie van cassette-behuizingen is overduidelijk aanwezig in het unieke Laboratory Standard Cassette-mechanisme. De cassette-behuizing die niet alleen voor de Normal Bias cassettes 'AD' en 'AD-X' wordt toegepast, maar ook voor de High Bias 'Super Avilyn' en 'Super-Avilyn-X' en de puur-ijzer 'MA' cassettes van TDK. De Laboratory Standard Cassette-behuizing wordt dan ook liefst op meer dan 1117 punten door de computer gecontroleerd, vóórdat een cassette door TDK's kwaliteitscontroleurs wordt vrijgegeven (afb. 5).

TDK-cassettes bieden vijfvoudige zekerheid

Inderdaad: u heeft vijfvoudige zekerheid dat u met TDK-cassettes uw deck op de beste wijze benut – èn dat u het technisch en muzikaal maximaal mogelijke bereikt in brongetrouw vastleggen, opslaan en weergeven van zelfs uw meest complexe muziek.



AD-X (Acoustic Dynamic) cassette

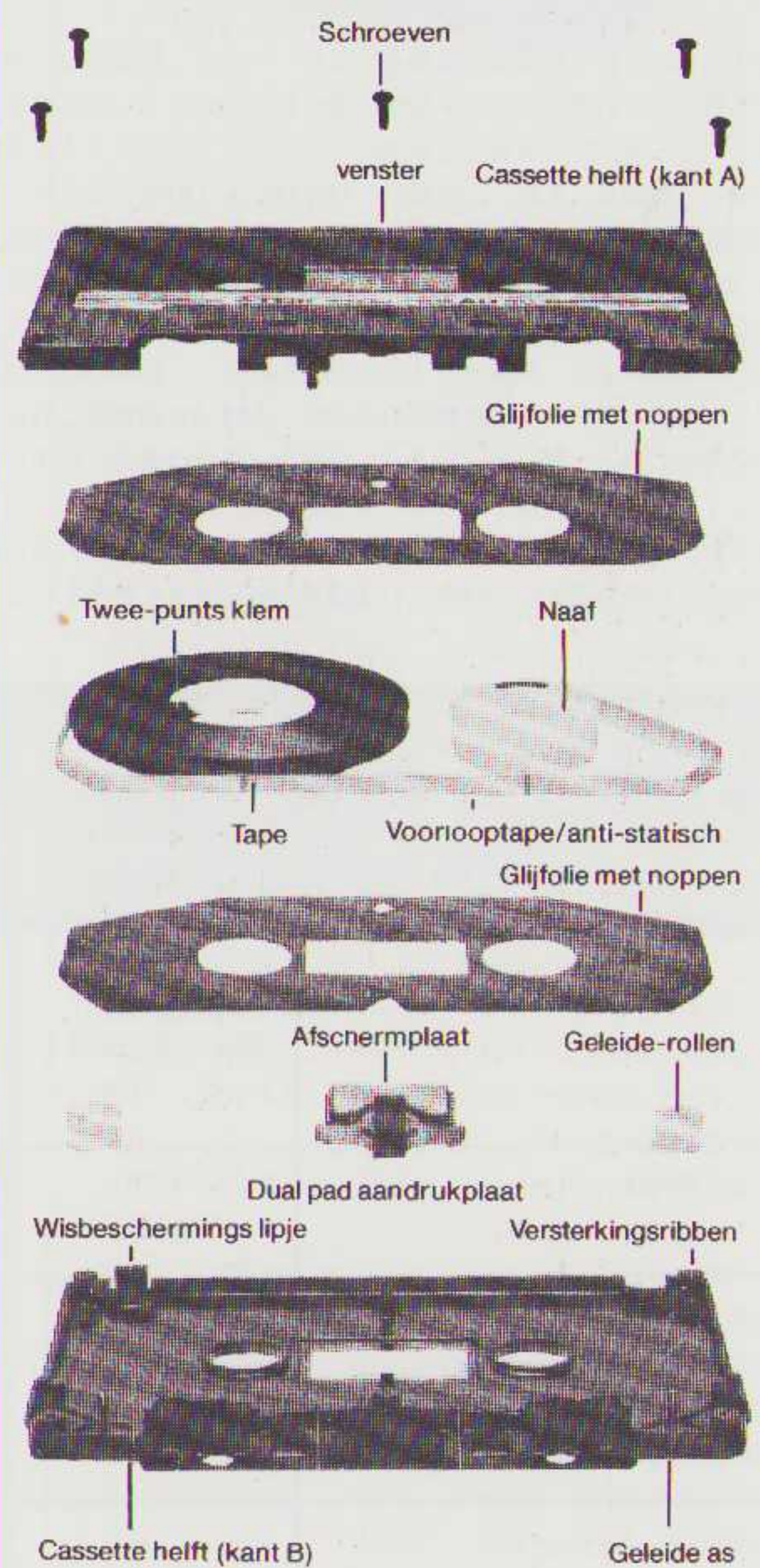


SA-X (Super Avilyn) cassette



MA-R (Metal Alloy) cassette.

TDK's Professional Reference Serie bestaat uit: AD-X, de innovatie in normal bias met de beroemde TDK Avilyn partikels. SA-X, de high bias norm en voor elk deck het superieure alternatief voor CrO₂. MA-R, summum in metal bias voor ongeëvenaarde vergroting van de dynamiek over alle frequenties.



afbeelding 5

Uitvoerige informatie voor geïnteresseerde cassette-gebruikers in het nieuwe vouwblad 'De wetenschappelijke en muzikologische bewijzen...' dat u op aanvraag gratis wordt toegezonden samen met het nieuwe boekje: 't Fijne over cassettes!' Briefkaart aan: AVC Nederland B.V., Postbus 458, 5400 AL Uden.

TDK

de meest geprezen cassette ter wereld!

AVC Nederland B.V.-Uden / (04132) 67725.

TEST PICK UP ELEMENTEN van f 175,- tot f 575,-

Het pick-up element is de bron van veel luisterplezier. In deze test hebben we gekeken naar elementen van f 175,- tot f 599,-. Het was een vrij willekeurige greep uit het grote aanbod. Het is een begrijpelijk zaak, dat we in hoofdzaak naar moving-coil elementen hebben gekeken. Juist van dergelijke elementen valt een belangrijke kwaliteitswinst te verwachten. Desondanks hebben we ook nog twee, weliswaar nogal bijzondere, MD-elementen beoordeeld. In de luistertesten hebben we de elementen in verscheidene (soorten) armen uitgeprobeerd. Het was een nogal omslachtige manier van beoordelen, maar het leek ons in het belang van de gebruiker het op deze manier te doen. We hopen dat U met onze adviezen tot een betere geluidskwaliteit zult komen.

De Fabrieks- specificaties

Om te beginnen zijn er de specificaties zoals de fabriek die vermeldt. Deze zijn terug te vinden in tabel 1.

Zoals u ziet zijn er nogal wat verschillen. In plaats van het opsommen van de afzonderlijke specificaties lijkt het ons zinniger ieder element apart te bekijken.

ORTOFON MC-10 Mk II f 299,-

Dit is een oude bekende in de audio wereld. Het patent op de moving-coil constructie is door

TABEL 1

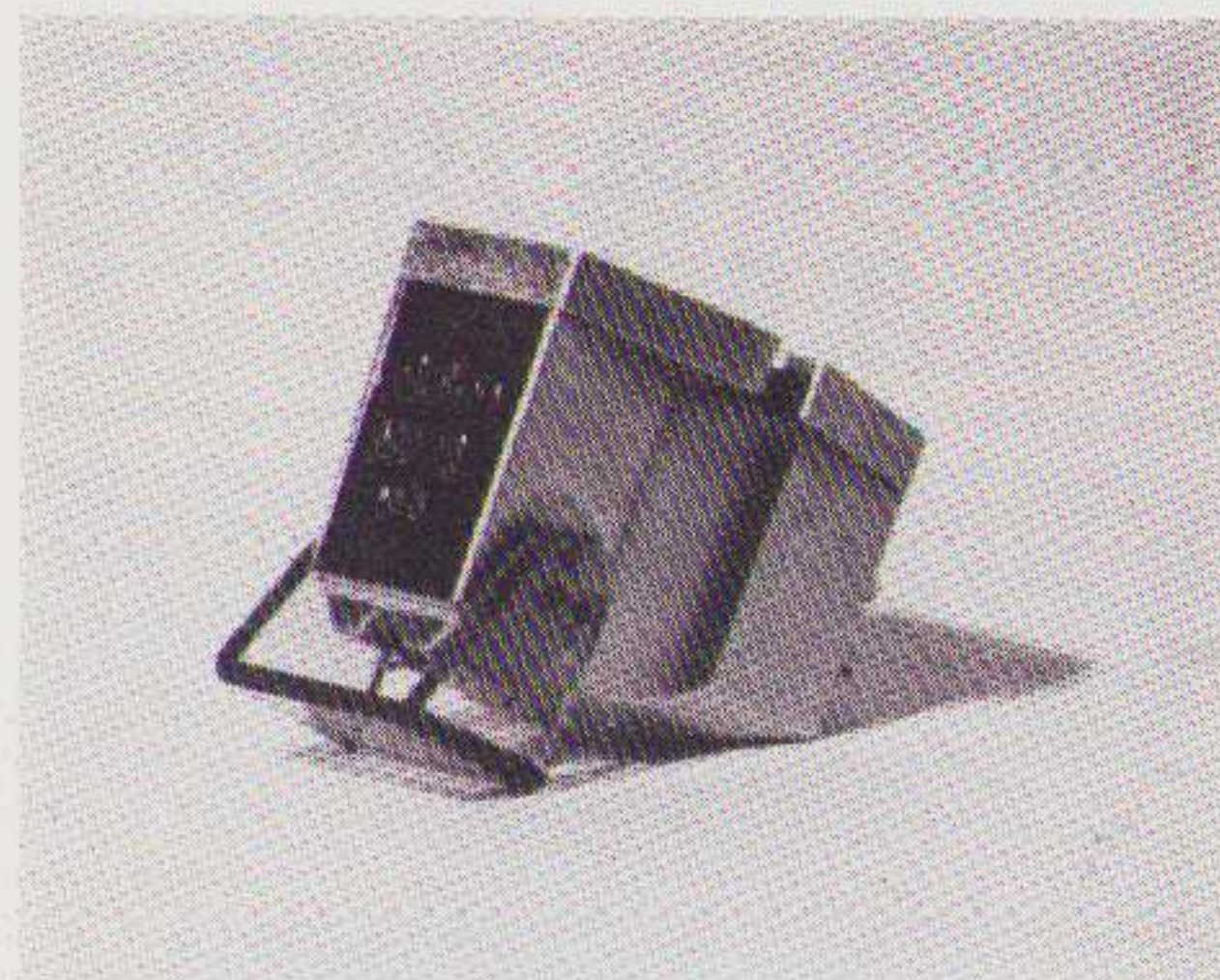
FABRIEKSSPECIFIKATIES

Merk Type Prijs	ORTOFON MC-10 MKII f. 299,-	ORTOFON MC-20 MKII f. 599,-	PICKERING XLZ 4500 f. 449,-	PICKERING XSV 3000 f. 349,-	DENON DL-301 f. 350,-
Uitgangsspanning bij 5 cm/Sec (mV)	0.09	0.07	0.3 mV	5.0 mV	0.3
Inductie (mH)	---	---	1 mH	290	---
Afsluitweerstand (Ohm)	10	10	100 Ohm	475	100
Impedantie (Ohm)	3	3	---	---	40
Afsluitcapaciteit (pF)	---	---	1000	275	---
Naalddruk (gram)	1.8	2.0	1.0 ¹⁾	1.0 ¹⁾	1.4
dynamische tipmassa (mG)	0.5	0.5	0.3	0.3	0.27
aftastcapaciteit (µM)	60	70	90	90	---
dynamische compliantie (µm/mN)	11	12	25	---	13
vertikale aftasthoek (graden)	20	20	---	---	---
kanaalscheiding (dB)	25	25	30	35	28
kanaalbalans (dB)	1.5	1.5	2.0	---	1.0
stijgtijd (µSec)	---	---	10	12	---
frequentie respons (Hz-kHz)	20-20	20-20	20-40	10-30	20-60
soort naaldpunt	Elliptisch	Fine-line	Stereohedron	Stereohedron	Elliptisch
afm. naaldpunt (µM)	18 x 8	40 x 8	8 x 71	8 x 71	0.14x0.07 mm
Totaalgewicht (gram)	7.0	7.0	5.5	5.8	4.7

1) Excl. Borstel, met borstel 1 gram meer!



ORTOFON MC-20 Mk II f 599,-



Ortofon het eerst aangevraagd en dat is al weer zo'n 40 jaar geleden. Ortofon maakt uitsluitend elementen en heeft een uitstekende naam vanwege de betrouwbaarheid en constante kwaliteit. De MC-10 is omstreeks 12 jaar geleden geïntroduceerd. In de jaren 70 werd de MC-30 ontwikkeld met de modernste technieken. De MC-10 Mk II is, evenals de MC-20 Mk II, een afgeleide vorm van de MC-30. Op het eerste gezicht lijkt het of deze MC-10 als MC-20 geproduceerd is, maar buiten de toleranties van dat element valt. In de prijsklasse van omstreeks f 300,- concurreert de MC-10 Mk II met veel goede MD- (of MM- !) elementen. Het element is, gezien de specificaties, bruikbaar in middelzware armen.

Dit is een element in de middenklasse en ligt tussen het top-element TMC-200 (f 800,-) en de MC-10. Het heeft alle kwaliteiten van de MC-10 binnen wat engere toleranties. Beide elementen, de MC-10 en MC-20, zijn tevens verkrijgbaar als set met bijbehorende step-up transformator. De elementen kunnen dan op iedere MD-ingang aangesloten worden. Ons inziens is dat een wat achterhaalde zaak, daar alle redelijke versterkers tegenwoordig

van een MC-ingang zijn voorzien. De prijs van de sets inclusief de transformator is resp. f 479,- en f 895,-.

PICKERING XLZ-4500 f 449,-



Dit is een bijzonder element in zijn soort. Het is namelijk een MD-element met heel kleine spoelen. Daardoor komt de uitgangsspanning overeen met die van MC-elementen. De ontwerpers kennen dit systeem veel voordelen toe, zowel ten opzichte van MD- als MC-elementen. Dit element heeft door zijn lage inductie een resonantie, die ver boven het weergevegebied ligt en introduceert daardoor geen of nauwelijks fase-draaiing in het doorlaatgebied. Dit in tegenstelling tot MD-elementen met resonantiepunten tussen 20 en 30 kHz.

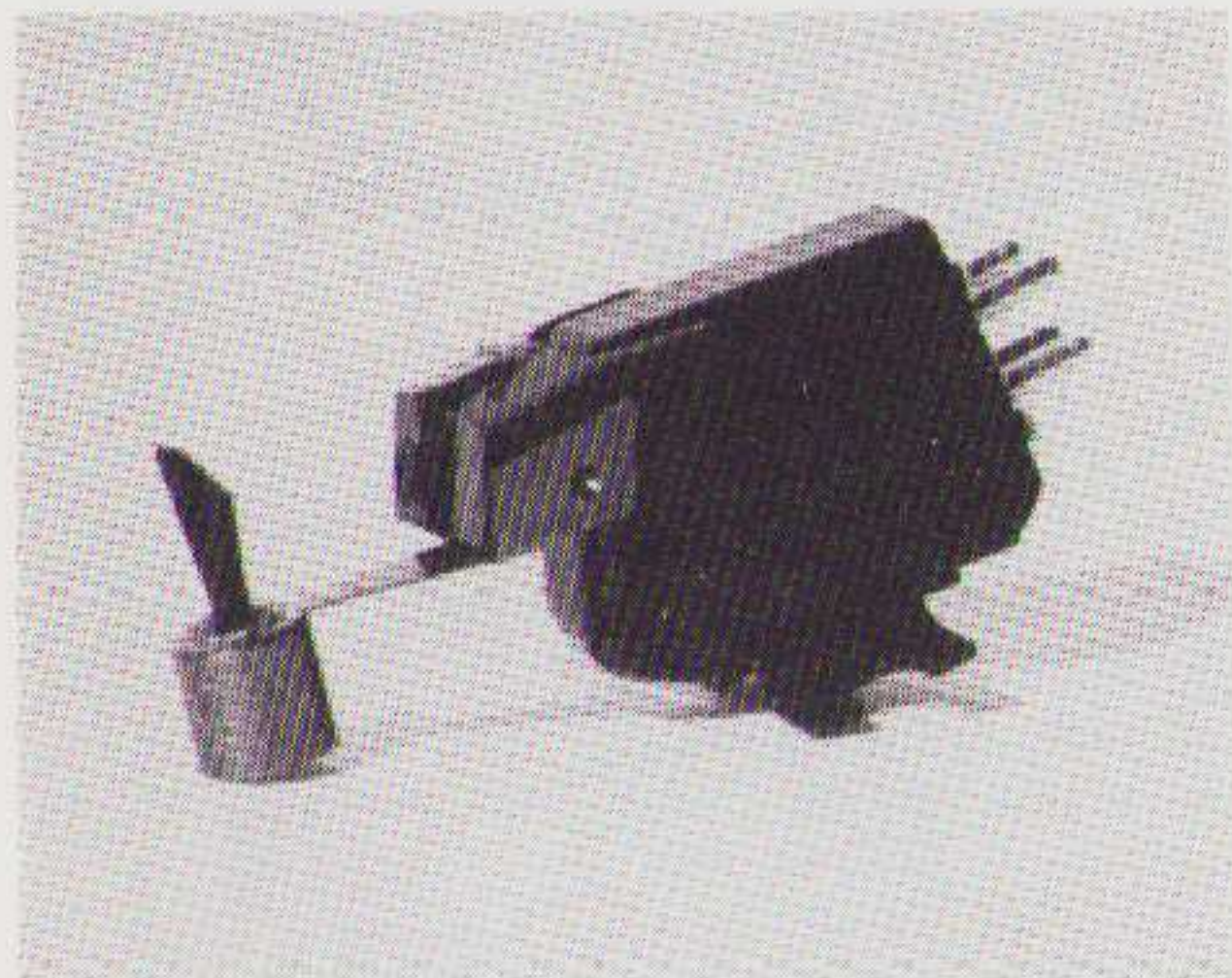
Verder is het element voorzien van een meelopend borsteltje. Dat poetst niet alleen het stof uit de groeven, maar dempt ook armresonanties in de buurt van 7-9 Hz.

Het element is wat lichter dan de meeste MC-elementen en is toe te passen in lichte- en middelzware armen. Naast het door ons geteste exemplaar maakt Pickering met dezelfde techniek nog twee typen: de XLZ 7500 en de XLZ 3500. De prijs voor die elementen is resp. f 579,- en f 298,-. De eerste is het topmodel. Het geeft grote modulaties wat beter weer en loopt iets verder door in de frequentie-karakteristiek. De XLZ 3500 is een "uitgeklede" versie met een gewone elliptische naald, maar ook die is nog steeds uitstekend gespecificeerd.

Pickering is de enige fabrikant (in deze test) die stijgtijden specificeert. Voor alle drie elementen is dat 10 micro-seconden!

DENON DL 103D f. 495,-	YAMAHA MC 9 f 175,-	YAMAHA MC 3 f 415,-	GRACE F9 E f. 449,-	ENTRE EC-15 f. 319,-	ENTRE EC-1 f. 429,-
0.25	0.3	0.2	3.5	0.24	0.2
---	---	---	---	---	---
100 33 ---	30 ---	30 ---	100 1.7 80	---	---
---	---	---	---	---	---
1.5 ---	1.5 ---	1.2 0.145 ---	1.2 ---	2.0 ---	1.8 ---
12 ---	11 20	17 22	25 ---	13 20	10 20
28 1.0 ---	28 1.0 ---	28 1.8 ---	30 0.5 ---	23 1.0 ---	28 1.0 ---
20-65 Elliptisch 0.1 mm	10-20 Elliptisch 8 x 20	10-20 Rechthoek 8 x 40	10-95 Elliptisch ---	10-50 Elliptisch 0.3x0.8	10-50 Elliptisch 0.3x0.8
7.5	5.3	5.9	6.0	5.9	5.8

PICKERING XSV-3000 f 349,-



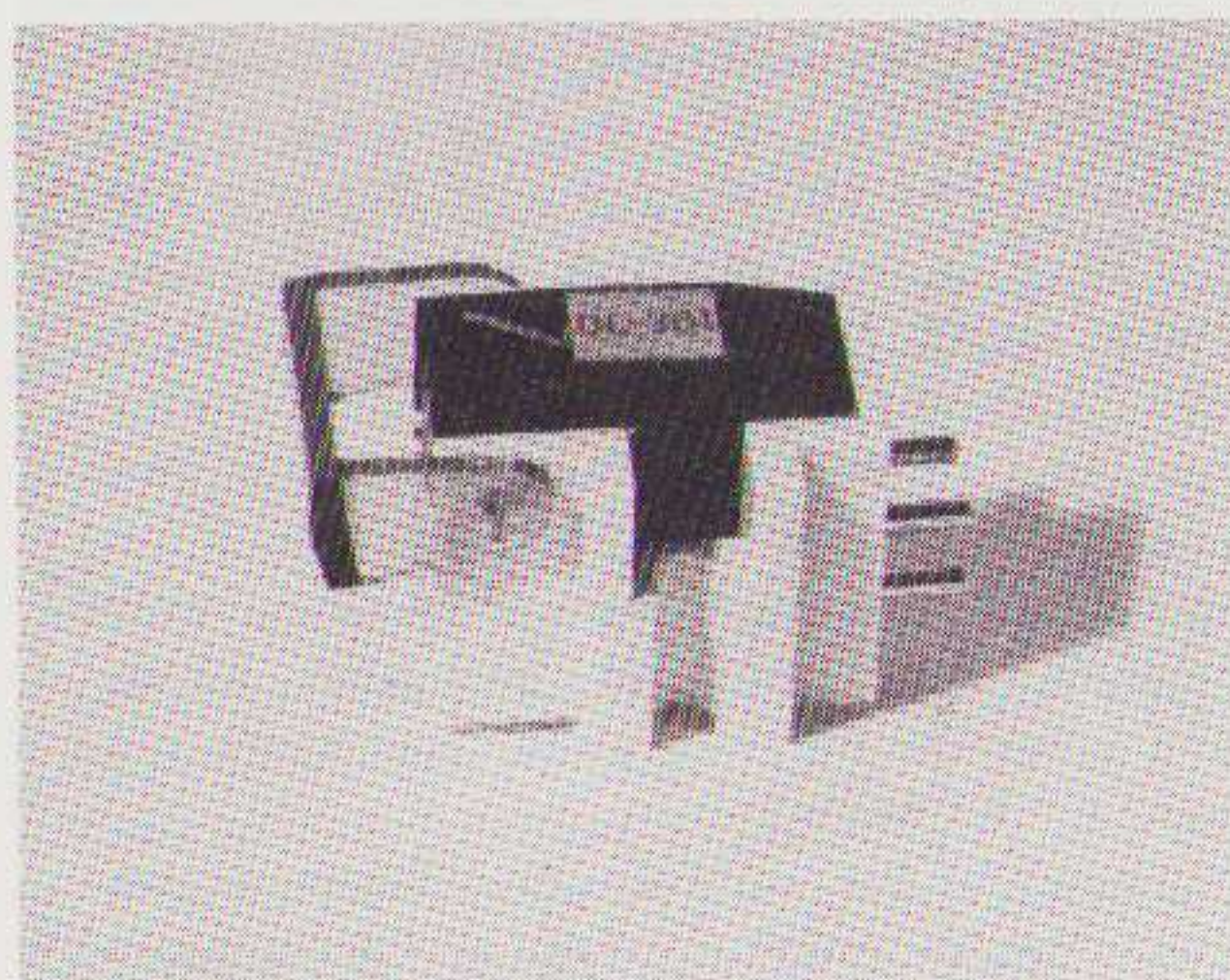
Dit is een MD-element met hoge spanningsafgifte. Voor dit element heeft men dus geen MC-ingang of speciale pre-pre-amp nodig. Het heeft dezelfde "stereohedron" naald als het XLZ-element en is ook in staat snelle verschijnselen goed te registreren (stijgtijd 12 micro-sec.). Ook van dit type worden drie versies gemaakt: respectievelijk de XSV 5000, 4000 en 3000.

De adviesprijzen zijn f 579,-, f 449,- en f 349,-.

De duurdere elementen hebben een grotere bandbreedte en de XSV 5000 heeft een grotere compliantie en kon bij kleinere naaldrukken gebruikt worden.

De stereohedron naald, die zowel in de XLZ- als in de XSV-serie toegepast wordt, is speciaal ontwikkeld om een betere aftasting (definitie in het laag) te krijgen.

DENON DL-301 f 350,-



Denon heeft de laatste tijd een uitstekend image opgebouwd als tegenhanger van Ortofon. Denon kiest principieel voor de MC-constructie, hoewel in de Denon platenspelers standaard een goedkope MD wordt geleverd.

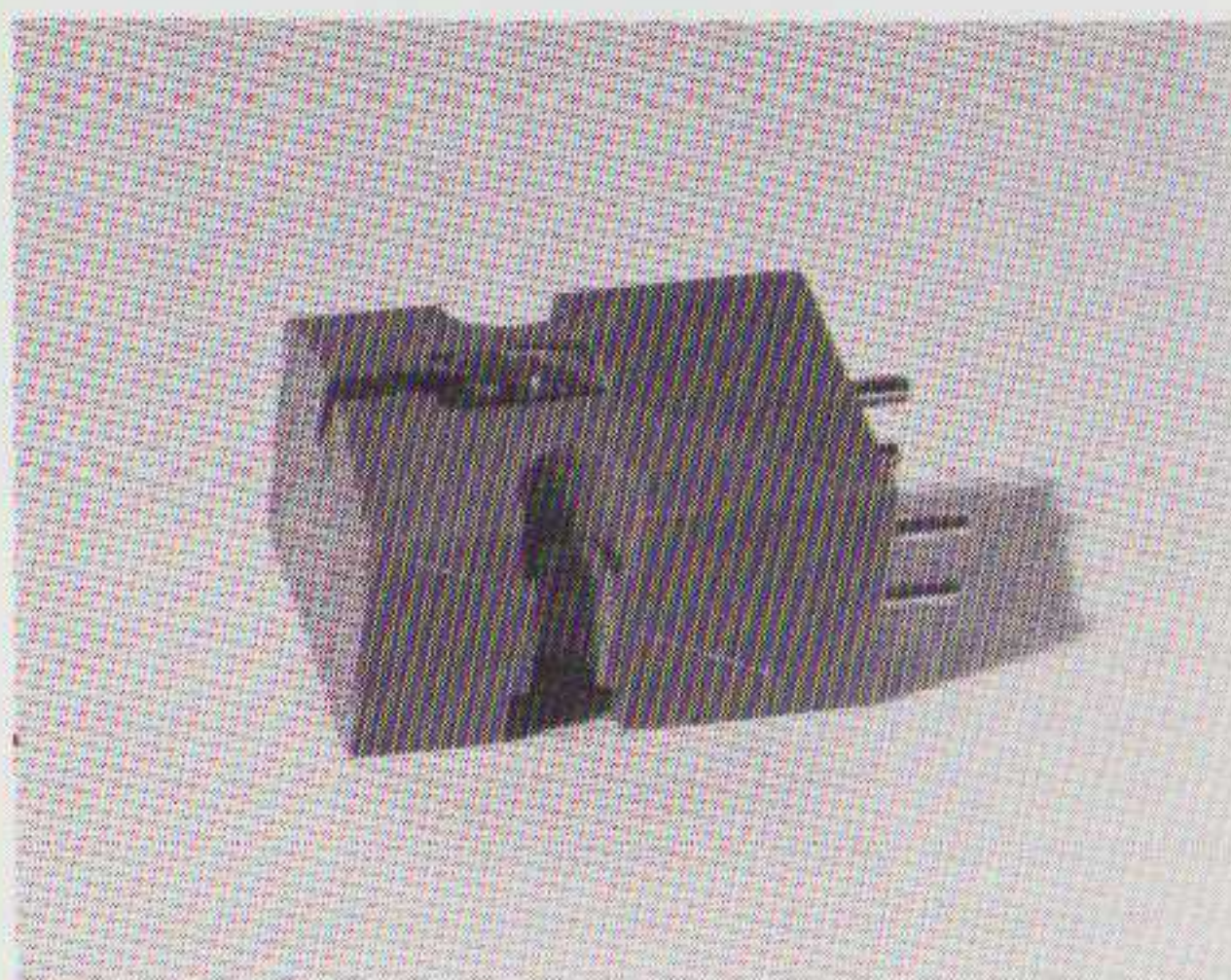
In het programma van Denon treffen we behalve elementen ook spe-

ciale voor-versterkers en step-up-transformatoren aan.

De DL 301 komt uit de serie DL 300-301-303-305.

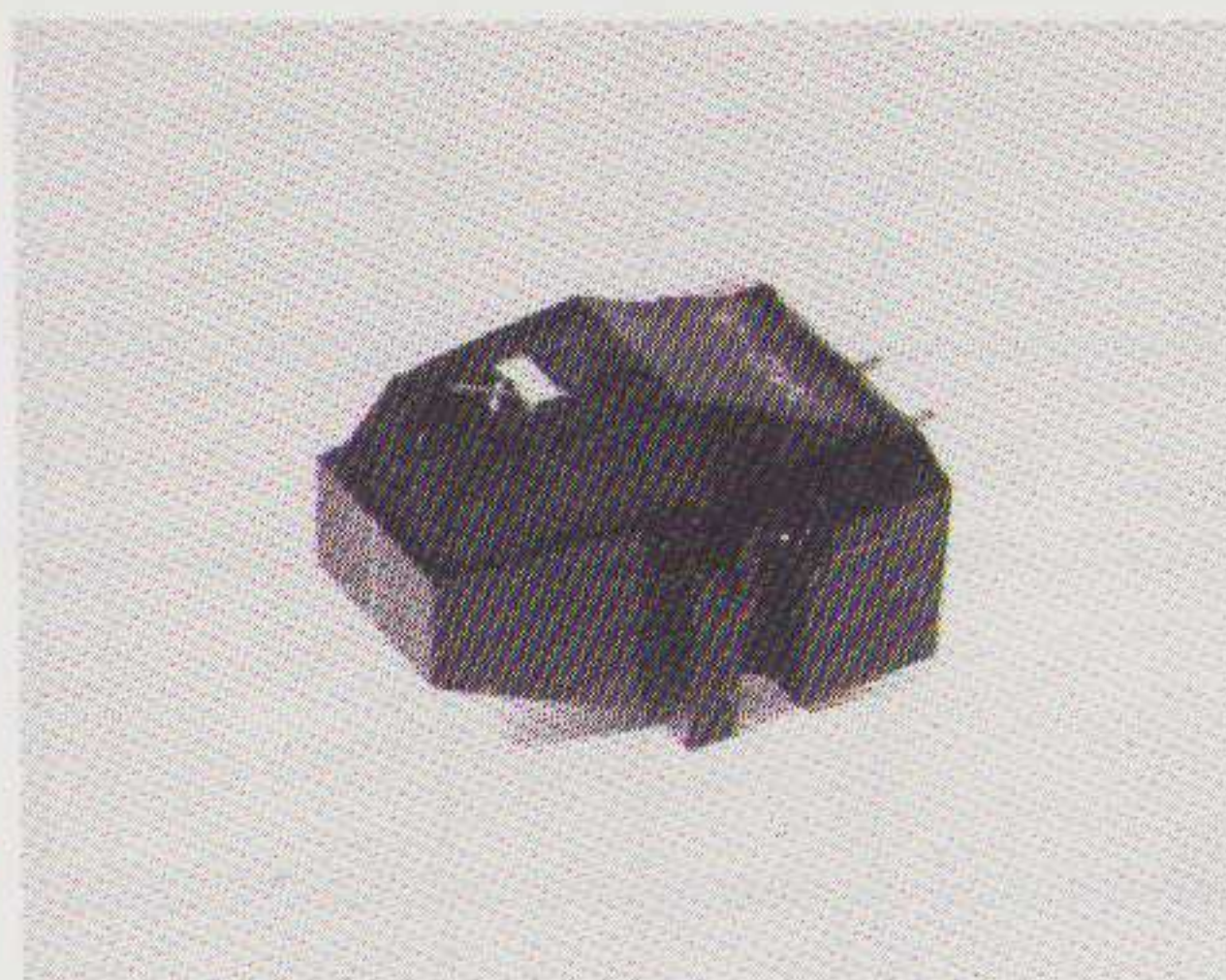
De DL 300 is wat minder gespecificeerd en de 303-305 wat beter. De hele serie heeft een relatief hoge compliantie en kan in lichte armen met lage naaldruk gebruikt worden.

DENON DL-103-D f 495,-

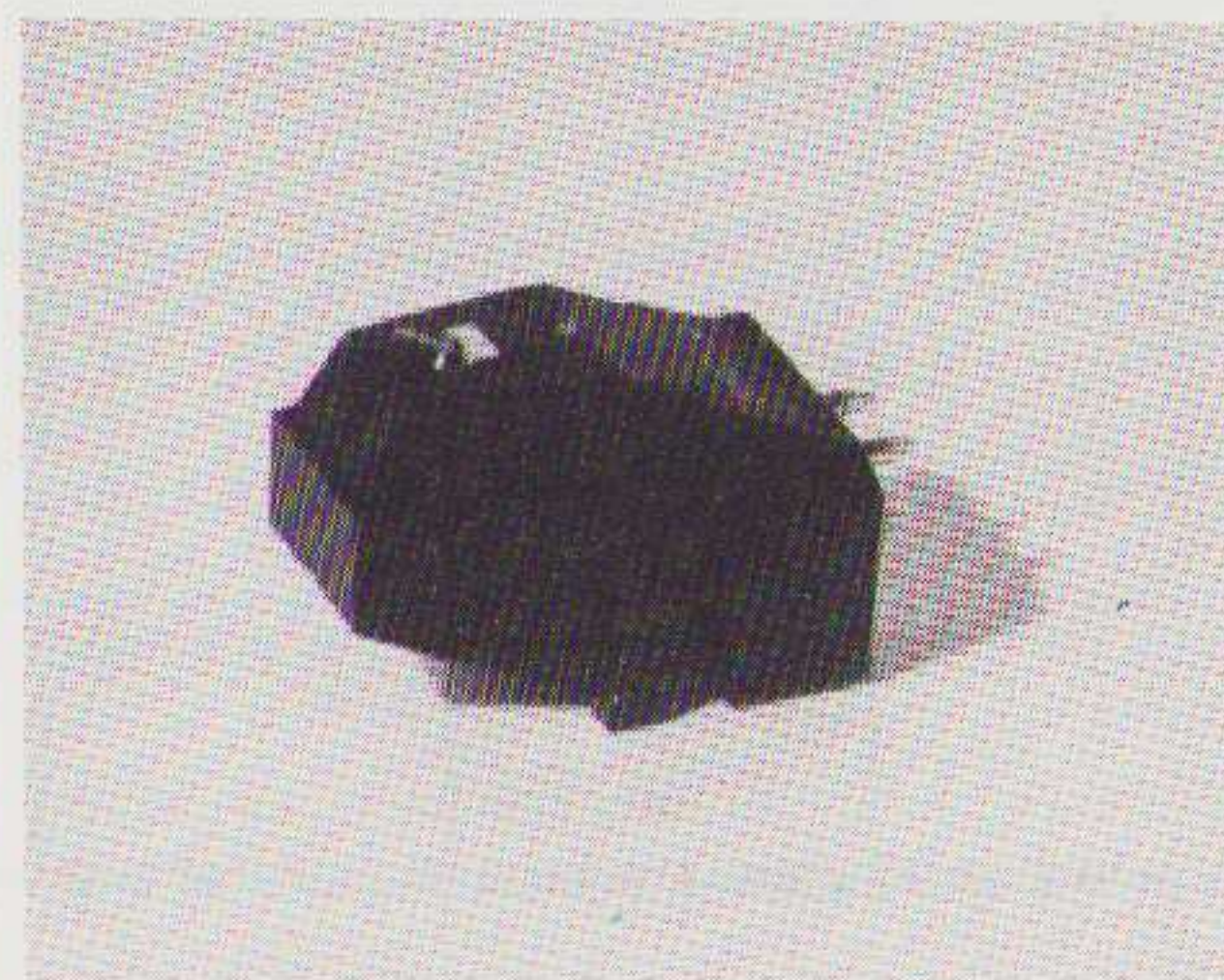


Dit is een element van het klassieke MC-type. Het heeft een wat lagere compliantie en past daarom beter in middelzware armen bij een wat hogere naaldruk. Wij gebruiken zo'n element al enige tijd in een SME III arm als vergelijkende referentie.

YAMAHA MC-3 f 415,-



YAMAHA MC-9 f 175,-



Deze fabrikant is in het algemeen meer bekend als producent van apparatuur dan van elementen. De elementen-serie is een noodzakelijke aanvulling op de apparatuurlijn. De aan ons verstrekte MC-elementen zijn goed gespecificeerd en doen op het eerste gezicht niet onder voor andere bekende elementen.

De elementen zijn eerder bedoeld voor gebruik in een totaal Yamaha systeem, dan voor toepassing in platenspelers van andere herkomst. Yamaha maakt overigens een indrukwekkende serie platenspelers, o.a. met tangentiële armen, van goede kwaliteit.

GRACE F-9-E f 449,-



Deze fabrikant maakt uitsluitend pick-up armen en -elementen. De armen zijn bekend om hun prijskwaliteitsverhouding, waarop we terug komen in een andere test.

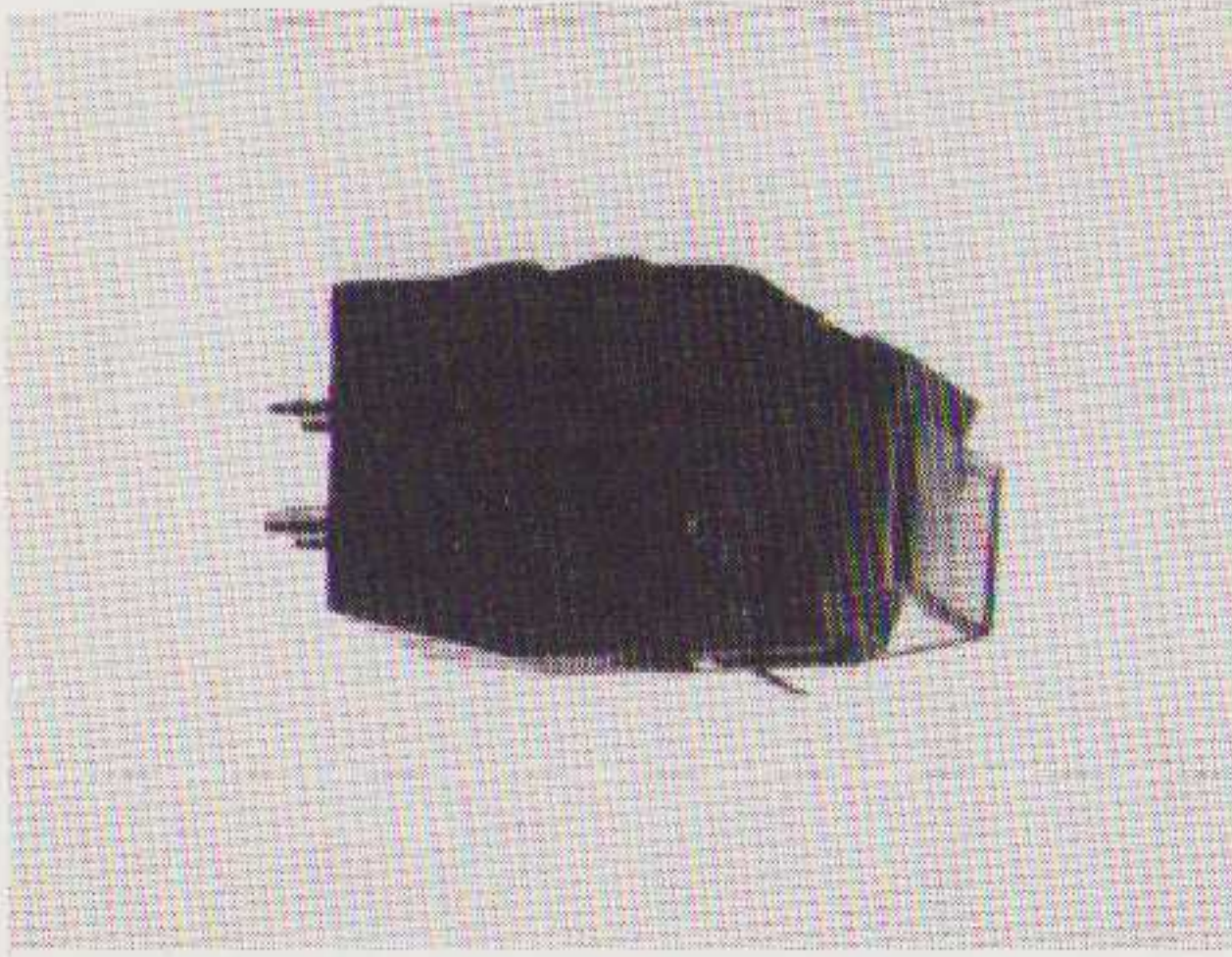
De F9E is een MD element, dat op elke versterker aangesloten kan worden, mits de gewenste afsluitweerstand en capaciteit aanwezig is. Deze laatste factoren vormen een probleem, omdat het Grace-element afwijkt van de meeste andere elementen. Een afsluitweerstand (ingangswaarde) van 100 Kohm vinden we uitsluitend op wat betere (regel-) versterkers. De gewenste afsluitcapaciteit vormt een nog groter probleem: De kabelcapaciteit van de meeste pick-ups is al groter dan de gewenste waarde.

Het is een element met hoge compliantie en bedoeld voor lichtgewicht armen.

De Grace-elementen zijn in Europa nogal onbekend. Wellicht is het relatief hoge prijsniveau daar ook debet aan.

ENTRE EC-15 f 319,-

Dit is een MC-element van een specialistische (kleine) Japanse fabrikant.

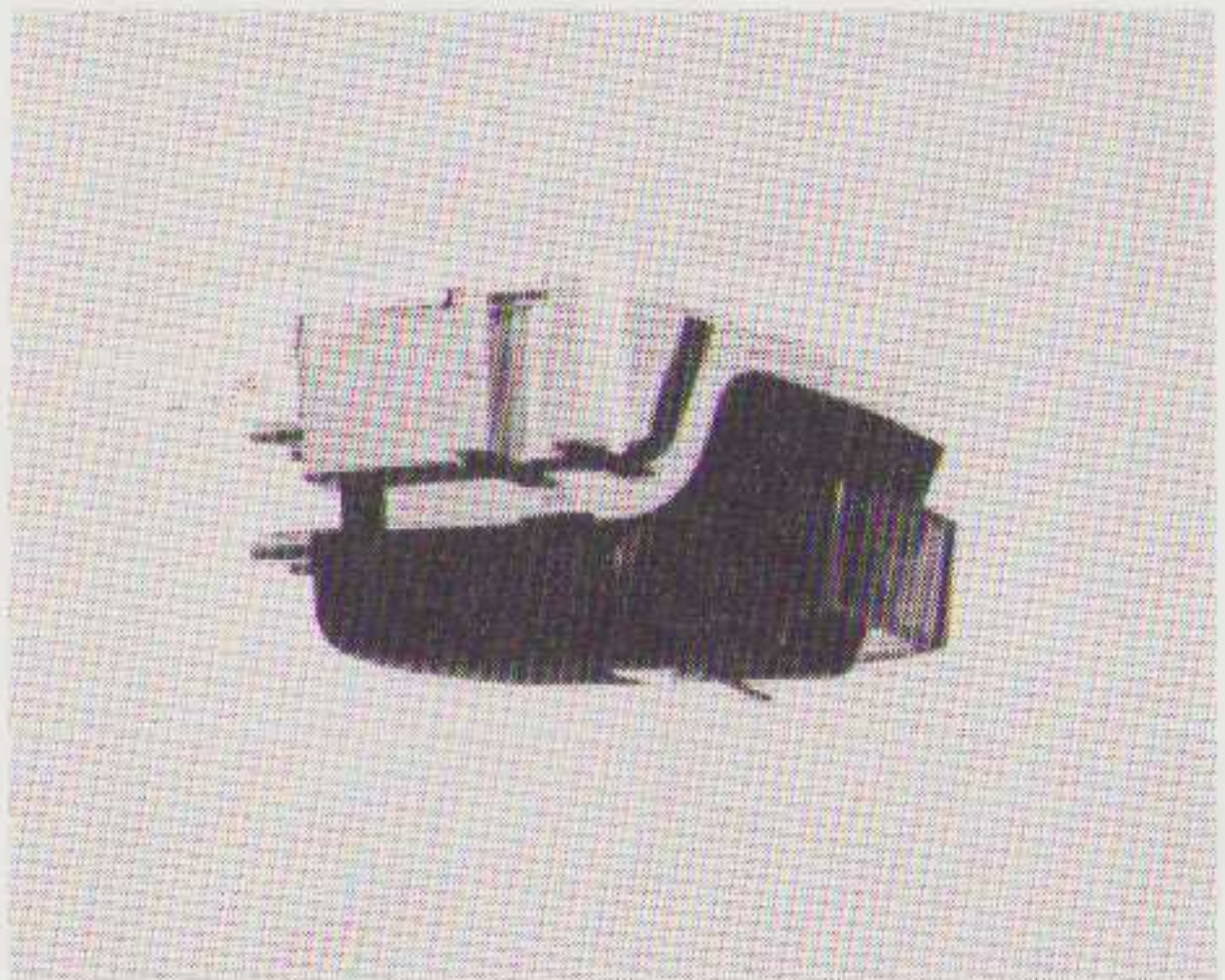


De EC-15 is een afgeleide van het meer bekende EC-1 element. Het biedt geen opvallende verschillen met andere elementen in deze prijsklasse. Entré is echter een gewild element onder de liefhebbers.

De frequentie-karakteristiek en de speciale kleuring bieden wellicht net iets meer dan anderen. Het element is bruikbaar in middelzware armen bij een relatief forse naalddruk.

Prettig is het, dat de verticale aftasthoek gespecificeerd is.

ENTRE EC-1 f 429,-



Dit is een oude bekende voor de moving-coil-liefhebbers.

Het huidige model is op enkele punten iets verbeterd. Het is eigenlijk een element voor de zwaardere armen en komt, want dat betreft, overeen met de Denon 103. De prijs voor dit element is relatief laag in vergelijking met de Denon, maar daarvoor is de ophanging ook wat stijver.

Ruismeting volgens "VAN-DEN-HUL"

Voor deze test werd gebruik gemaakt van de meetfaciliteiten van de heer van den Hul. De meetmethode is wat afwijkend van de

bekende meting met sinussen. Voor de metingen werden alle elementen stuk voor stuk bevestigd in een technics EPA-100 arm. Daarna werd een plaat gedraaid met daarop witte ruis.

Het signaal werd vervolgens via een Denon aanpassingstrafo en een RIAA correctie-netwerk gevoerd naar een Apple-computer met ingebouwde tertfilters. Het programma (de software) is zodanig, dat alle afwijkingen van de arm, de transformator en de RIAA-correctie gekompenseerd worden. In het ideale geval wordt de gevonden frequentie-karakteristiek een rechte lijn van 20 Hz tot 20 kHz.

De methode heeft wat voordelen t.o.v. de sinusmeting. Alle systeem-resonanties en kleuringen komen genadeloos aan het licht.

Hierbij worden alle frequenties tegelijk losgelaten op het element en dat geeft een nogal ander beeld dan een statische sinus-meting. We hopen daarbij, zoals steeds, een correlatie te vinden tussen de meting en de gehoormatige ervaring.

De beide Ortofon elementen werden niet via de Denon trafo gemeten, maar via de bijgeleverde Ortofon trafo's, resp. de T-10 en de T-20.

De uitkomsten van de metingen zijn nogal merkwaardig. De meeste fabrikanten geven bij de hier geteste elementen vrijwel rechte karakteristieken op. Dat mag dan max. 1 dB afwijken, maar meer is het ook niet.

In de meting vonden we afwijkingen van + en - 2 à 3 dB ! Alleen de Denon was redelijk vlak. Vooral de afwijkingen van de Ortofon MC-20 Mk II vonden we onrustbarend. Op ons verzoek heeft de importeur een test uitgevoerd met het eigen Ortofon meetstroomstelsel.

We hebben de meetstrookjes hier afgedrukt.

Uit deze laatste (sinus-) metingen blijkt een duidelijk verschil met de Van den Hul uitkomsten. De MC-10 heeft ook bij de Ortofon-methode belangrijke afwijkingen. Het element loopt op tot + 1,5 dB bij 12 kHz en valt daarop af tot - 0,6 dB bij 20 kHz, maar de MC-20 vertoont een oplopende karakteristiek : bij 10 kHz + 1,4 dB, bij 12 kHz + 2,2 dB. Op dat niveau blijft het verder tot 20 kHz. De door de importeur gemeten elementen waren niet dezelfde als de in onze eigen test gebruikte exemplaren. Omdat we een exemplarische fout bij de MC-20 vermoedden hebben we het door de importeur geteste exemplaar van de MC-20 in onze luistertest met de Denon DP-51 betrokken.

Elders in dit nummer vindt U een artikel van de hand van de heer

CARTRIDGE TEST

Output L 5 cm/sec ...	0.08	mV
Output R 5 cm/sec ...	0.08	mV
Ch.balance	0.1	dB
Ch.separation L	30.0	dB
Ch.separation R	30.0	dB
Tracking ability L	80	µm
Tracking ability R	80	µm
Real phase L	+	
Real phase R	+	

Frequency

response	L	R	
1 kHz ..	0.0	0.0	dB
5 kHz ..	-0.3	-0.2	dB
10 kHz ..	+0.9	+1.1	dB
12 kHz ..	+1.5	+1.3	dB
15 kHz ..	+0.9	+1.0	dB
18 kHz ..	+0.1	-0.1	dB
20 kHz ..	-0.6	-0.5	dB

Load	400	pF...	0.1	kΩ
Tracking force			20	mN.
Antiskating			0	
Operating temp.			25	°C
Remarks:				
Date:			10.01.83	

ORTOFON MC-10 Mk II

Test computer TC 3000

CARTRIDGE TEST

Output L 5 cm/sec ...	0.09	mV
Output R 5 cm/sec ...	0.09	mV
Ch.balance	0.1	dB
Ch.separation L	28.8	dB
Ch.separation R	30.0	dB
Tracking ability L	80	µm
Tracking ability R	80	µm
Real phase L	+	
Real phase R	+	

Frequency

response	L	R	
1 kHz ..	0.0	0.0	dB
5 kHz ..	-0.2	-0.2	dB
10 kHz ..	+1.4	+1.3	dB
12 kHz ..	+2.2	+1.8	dB
15 kHz ..	+2.1	+1.5	dB
18 kHz ..	+2.4	+0.9	dB
20 kHz ..	+2.2	+1.4	dB

Load	400	pF...	0.1	kΩ
Tracking force			18	mN.
Antiskating			0	
Operating temp.			25	°C
Remarks:				
Date:			10.01.83	

ORTOFON MC-20 Mk II

Test computer TC 3000

Van den Hul over de controverse MC versus MD.

 * U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE *
 * SPECTRUM ANALYSIS *

 * U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE *
 * SPECTRUM ANALYSIS *

 * U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE *
 * SPECTRUM ANALYSIS *

 * U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE *
 * SPECTRUM ANALYSIS *

 * U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE *
 * SPECTRUM ANALYSIS *

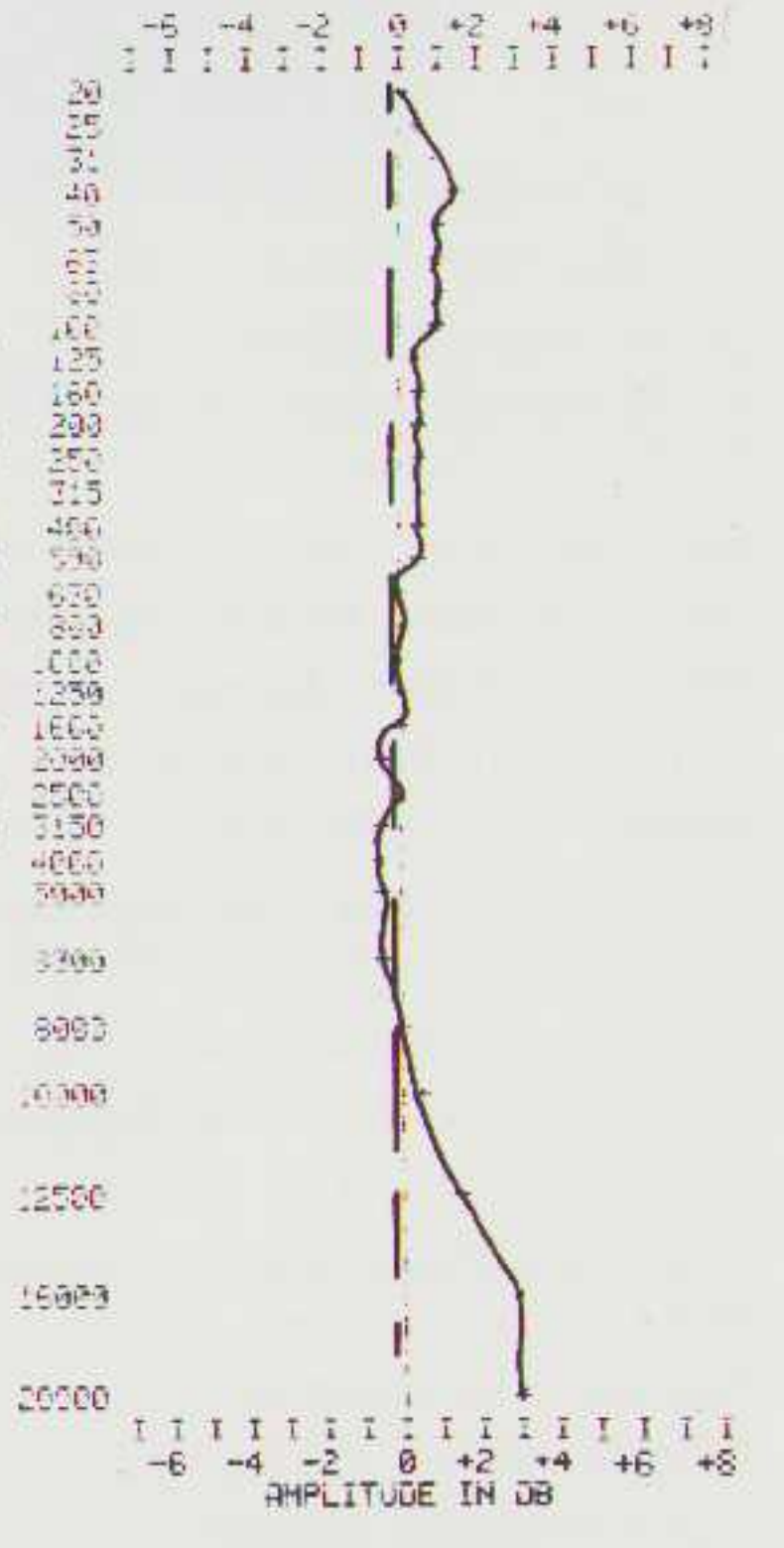
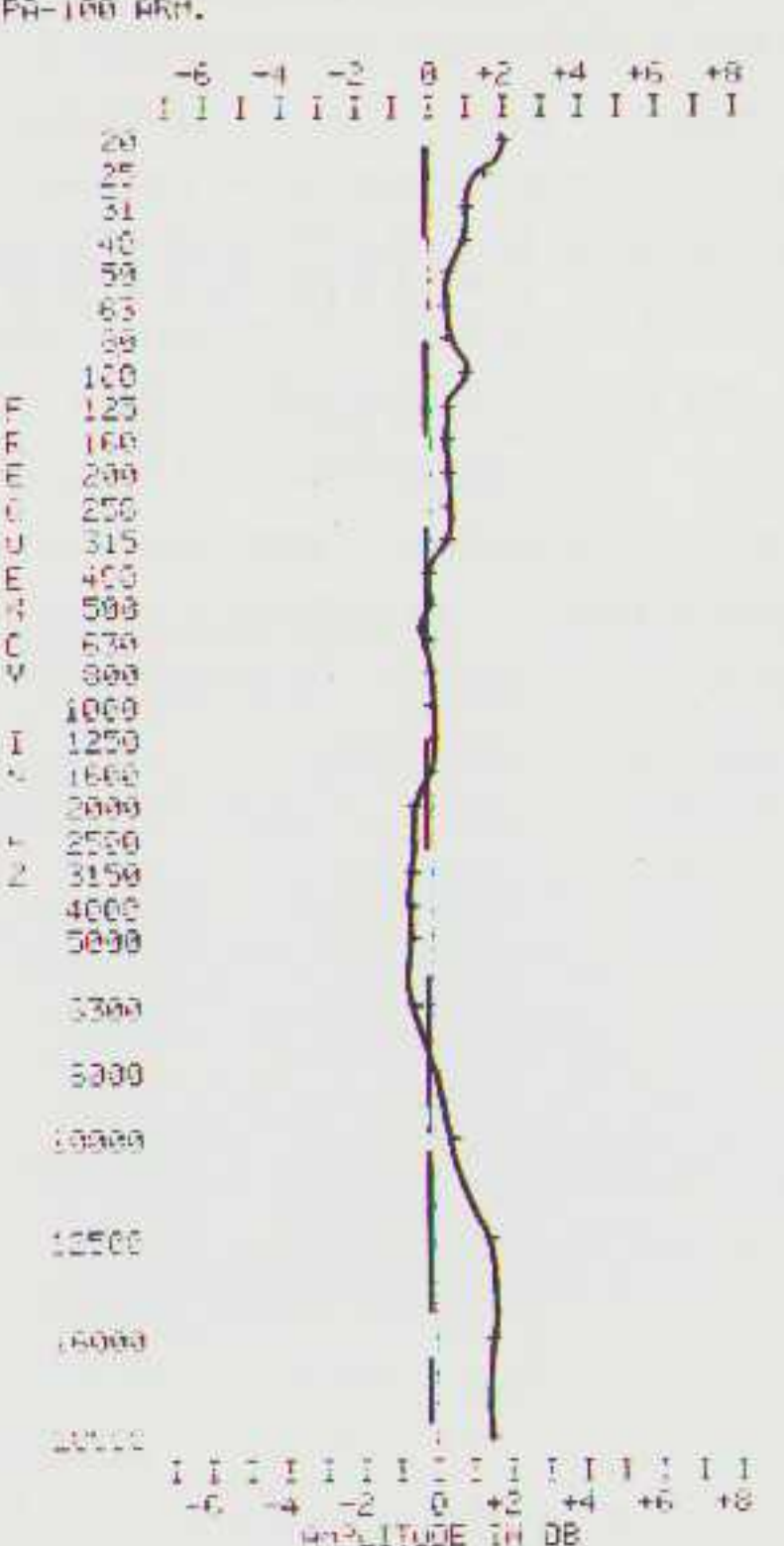
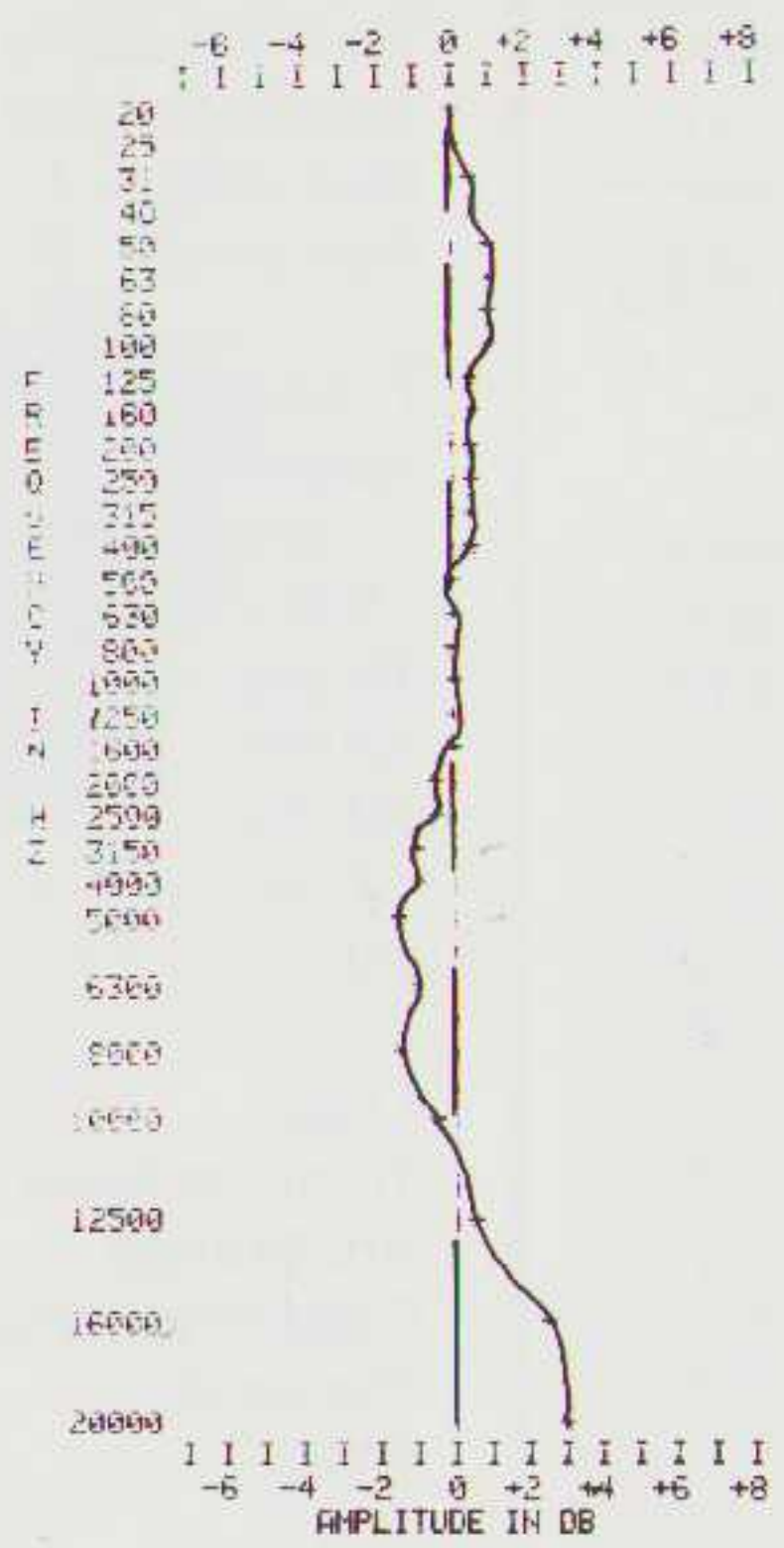
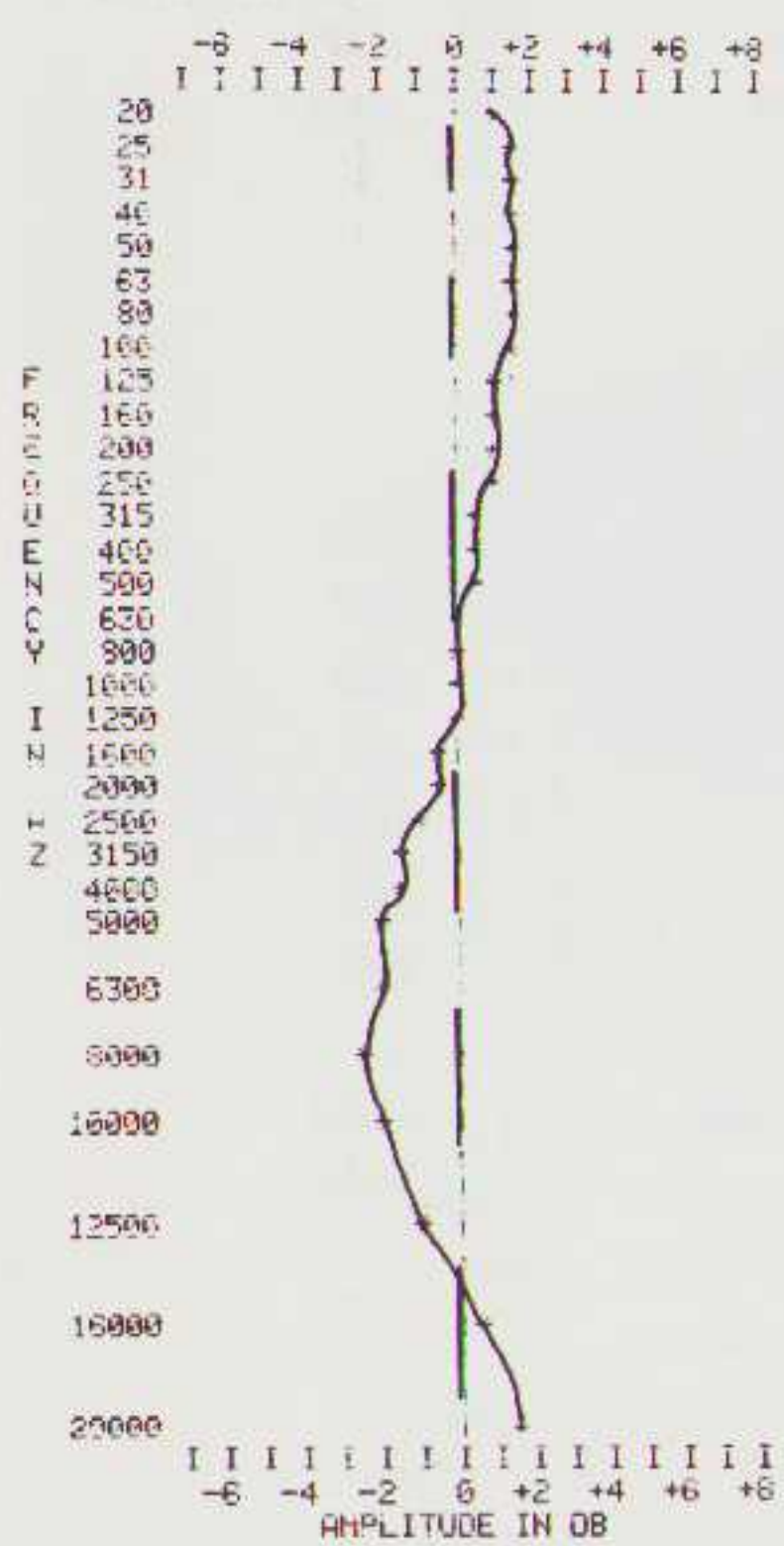
CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD
 LEFT CHANNEL RESPONSE
 YAMAHA MC-9 SER.#16275 VIA DE DENON A
 U-320 TRAF0 BIJ EEN NAALDKRACHT VAN 1.5
 GRAAF. EN EEN DYNAMISCHE DEMPING VAN 2.0
 OP DE EPA-100 ARM.

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD
 LEFT CHANNEL RESPONSE
 YAMAHA MC-3 SER.#06288 VIA DE DENON A
 U-320 TRAF0 (STAND 40 OHM) BIJ EEN NAALD
 KRACHT VAN 1.2 GRAAF EN EEN DYNAMISCHE D
 EMPINGSTAND VAN 2.25 OP DE EPA-100 ARM.

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD
 LEFT CHANNEL RESPONSE
 PICKERING XSV-2000SP BELAST MET 47 K
 OHM-250 PF BIJ EEN INGESTELDE NAALDKRACHT
 T VAN 2.0 GRAAF. (INCL. DE BUORSTEL) EN
 EEN DYNAMISCHE DEMPING VAN 2.25 BIJ DE E
 PA-100 ARM.

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD
 LEFT CHANNEL RESPONSE
 GRACE F-9 MET EEN BELASTING VAN 47KOH
 M-125 PF BIJ EEN NAALDKRACHT VAN 1.2 GRA
 AF EN EEN DYNAMISCHE DEMPING VAN 2.5 OP
 DE EPA-100 ARM.

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD
 LEFT CHANNEL RESPONSE
 ORTOFON MKII SER.#231557 VIA DE ORTOFON
 T-20 TRAF0 BIJ EEN NAALDKRACHT VAN 1.75
 GRAAF EN EEN DYNAMISCHE DEMPING VAN 2.0
 OP DE EPA 100 ARM.



YAMAHA MC-9

YAMAHA MC-3

PICKERING
 XSV 3000

GRACE F-9

ORTOFON
 MC 20 Mk II

 * U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE *
 * SPECTRUM ANALYSIS *

 * U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE *
 * SPECTRUM ANALYSIS *

 * U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE *
 * SPECTRUM ANALYSIS *

 * U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE *
 * SPECTRUM ANALYSIS *

 * U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE *
 * SPECTRUM ANALYSIS *

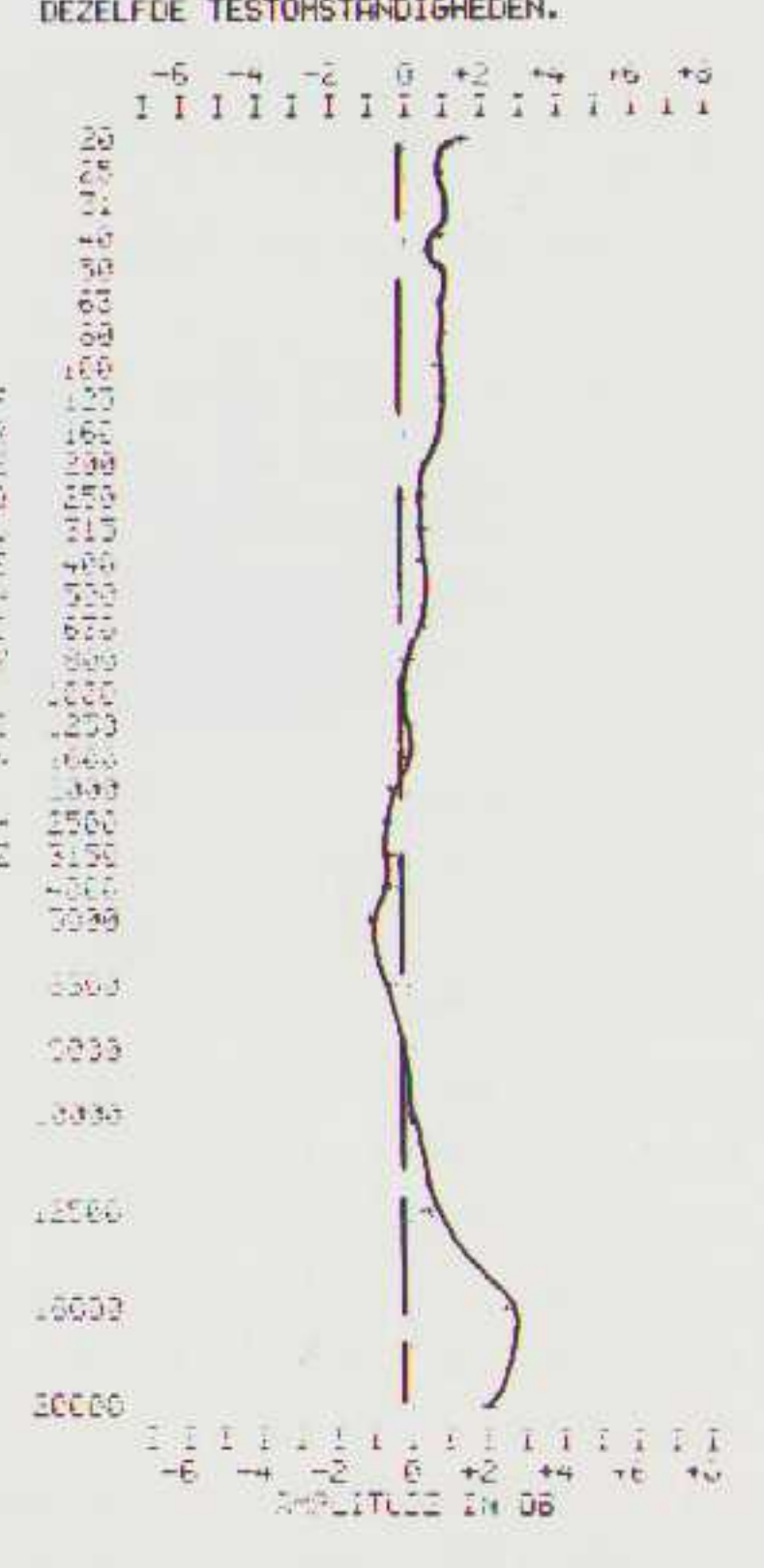
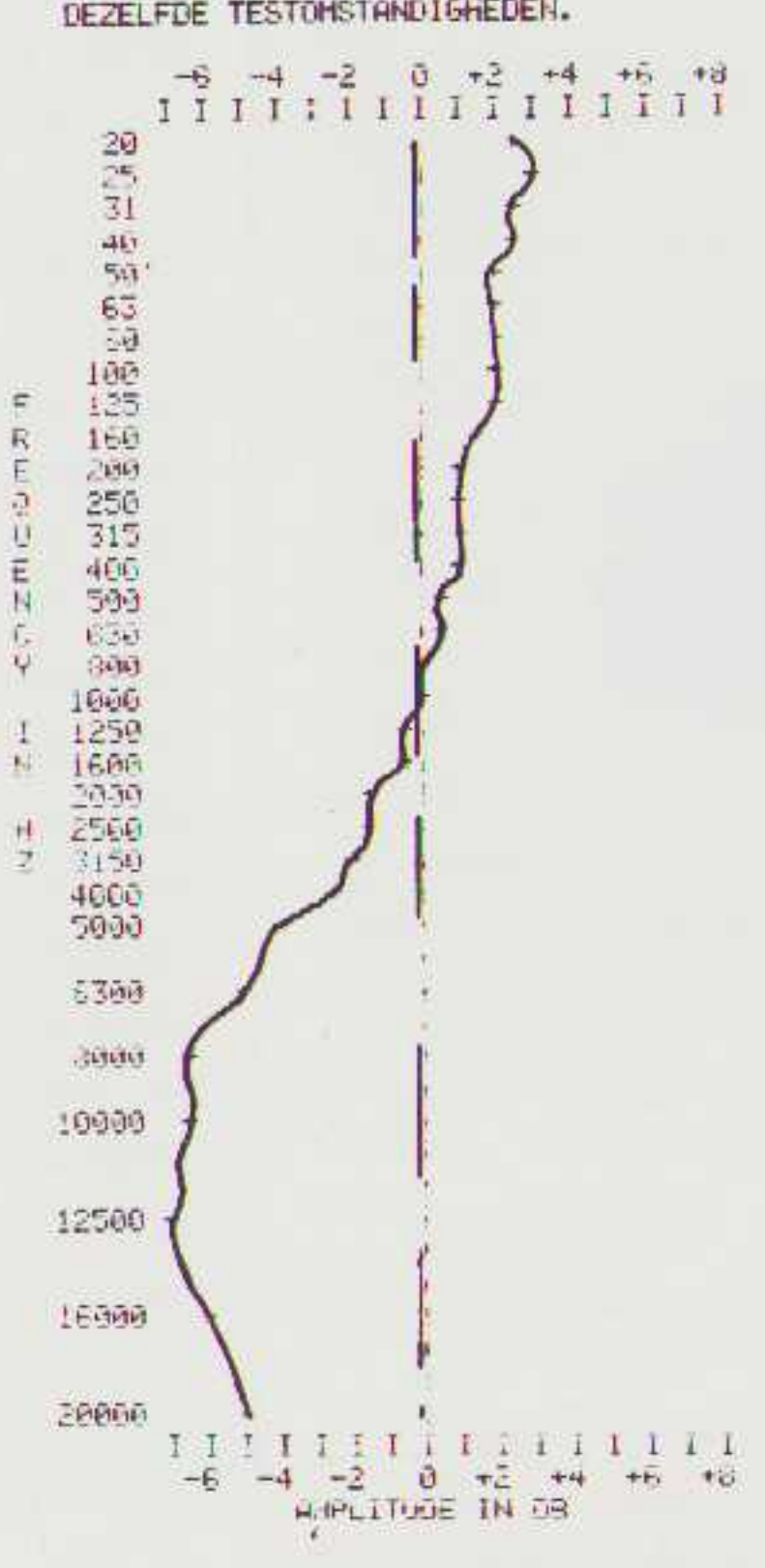
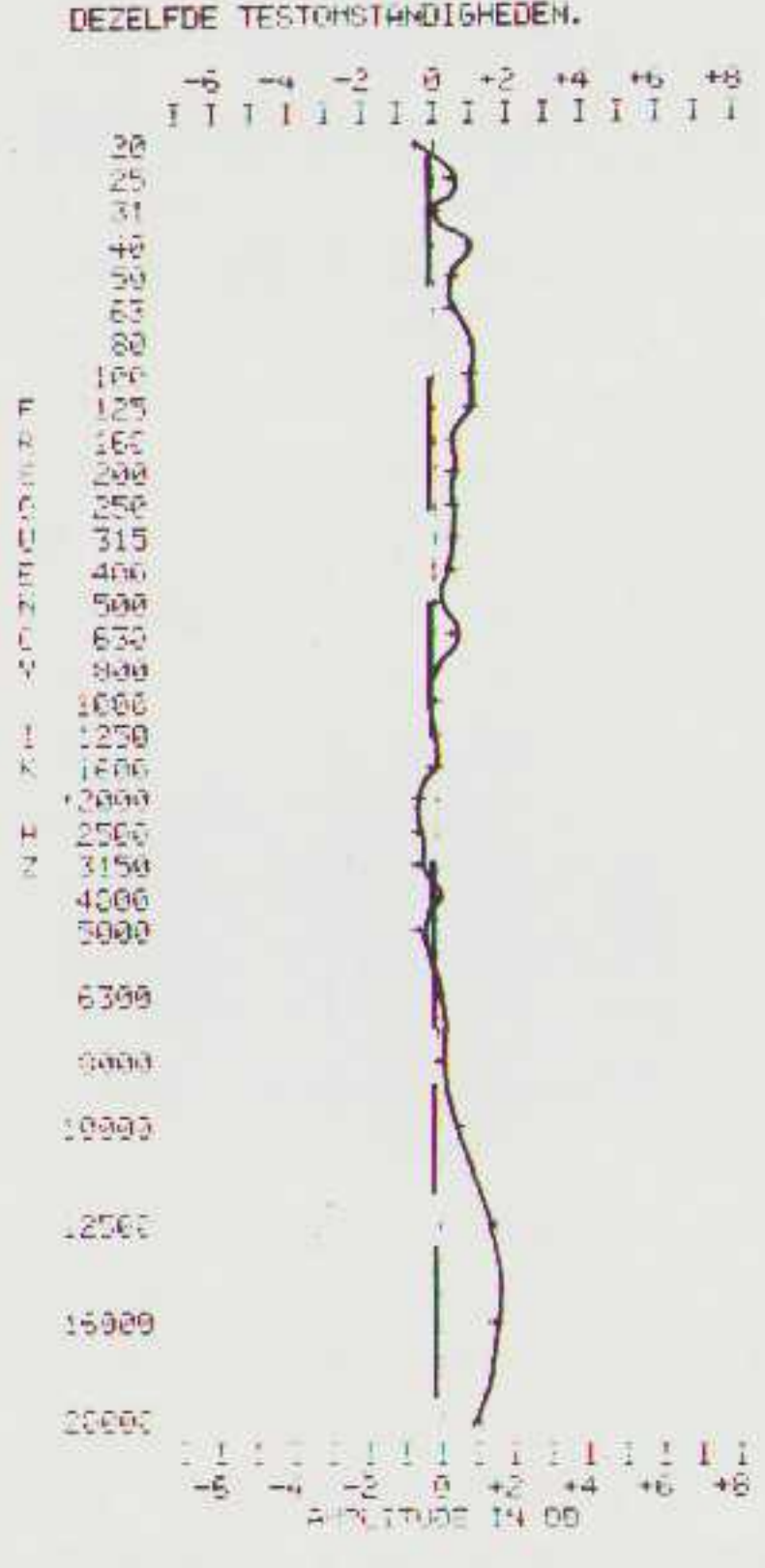
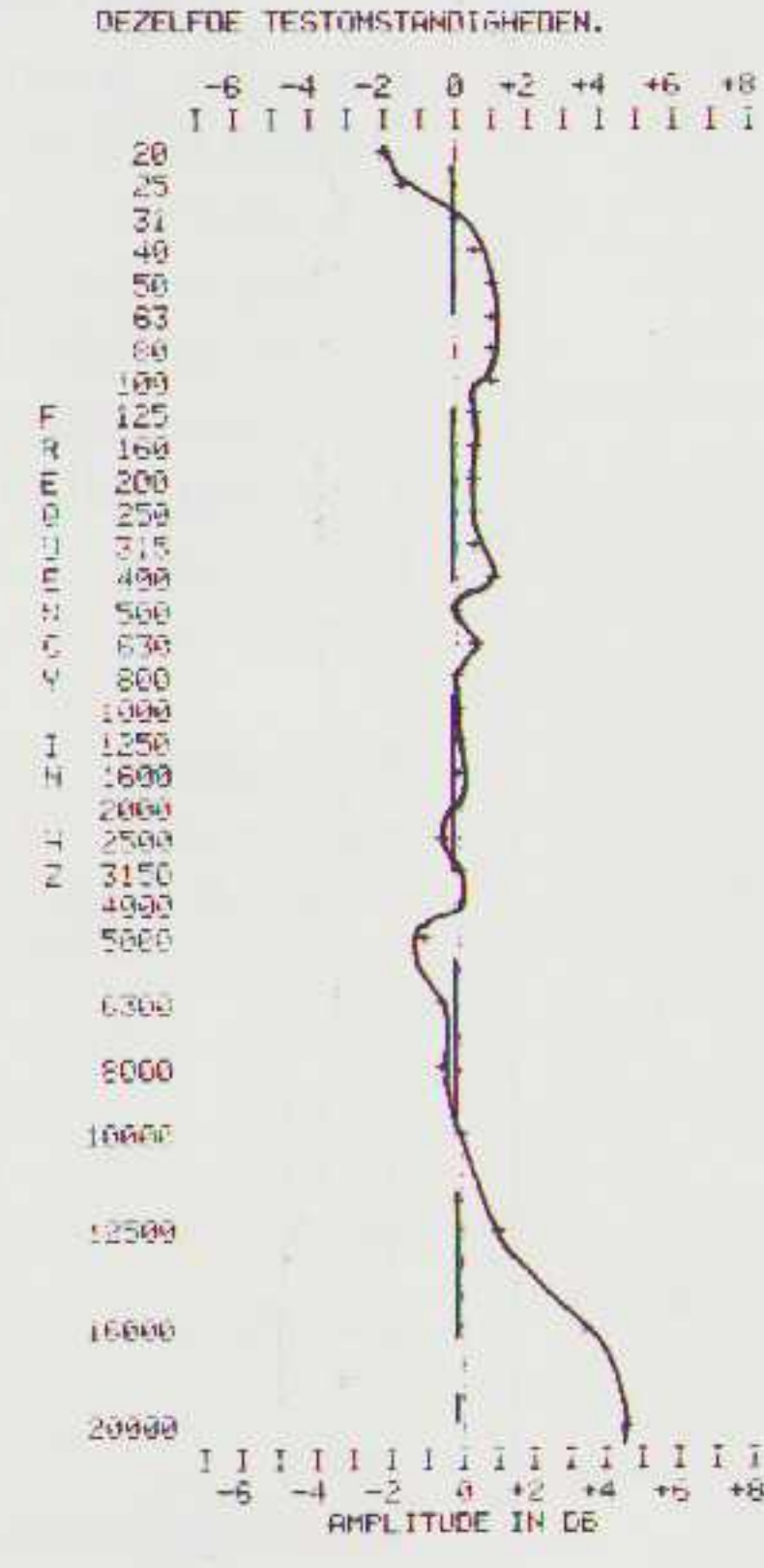
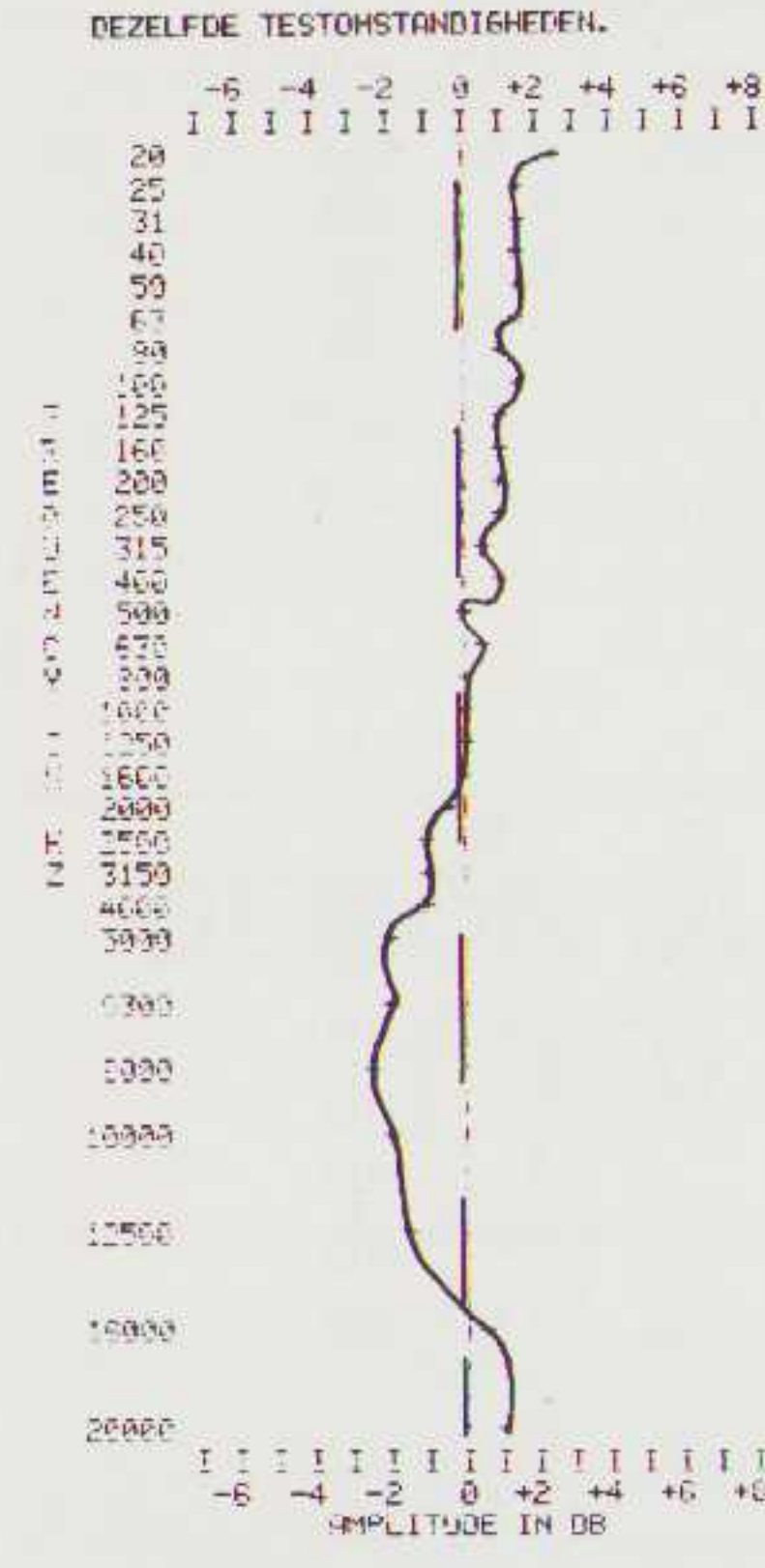
CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD
 RIGHT CHANNEL RESPONSE
 DEZELFDE TESTOMSTANDIGHEDEN.

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD
 RIGHT CHANNEL RESPONSE
 DEZELFDE TESTOMSTANDIGHEDEN.

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD
 RIGHT CHANNEL RESPONSE
 DEZELFDE TESTOMSTANDIGHEDEN.

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD
 RIGHT CHANNEL RESPONSE
 DEZELFDE TESTOMSTANDIGHEDEN.

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD
 RIGHT CHANNEL RESPONSE
 DEZELFDE TESTOMSTANDIGHEDEN.



Vergelijking in bekende armen

Elders in dit nummer worden een aantal pick-ups besproken. We hebben er drie uitgekozen voor vergelijkende metingen en luister testen. Ten eerste de pick-up uit de referentieset: de DUAL 505. Daarin werden elementen van omstreeks f 300,- vergeleken. Daarnaast werd gekeken naar de medium budget Thorens TD 145 van

f 498,-, overeenkomend met de TD 160 Mk II, maar nu met de TD 16 arm en naar de Denon DP 51 F van f 998,-. In beide laatste pick-ups hebben we hoofdzakelijk naar wat duurdere elementen gekeken.

De Thorens heeft een lichtgewicht arm en de Denon een middengewicht.

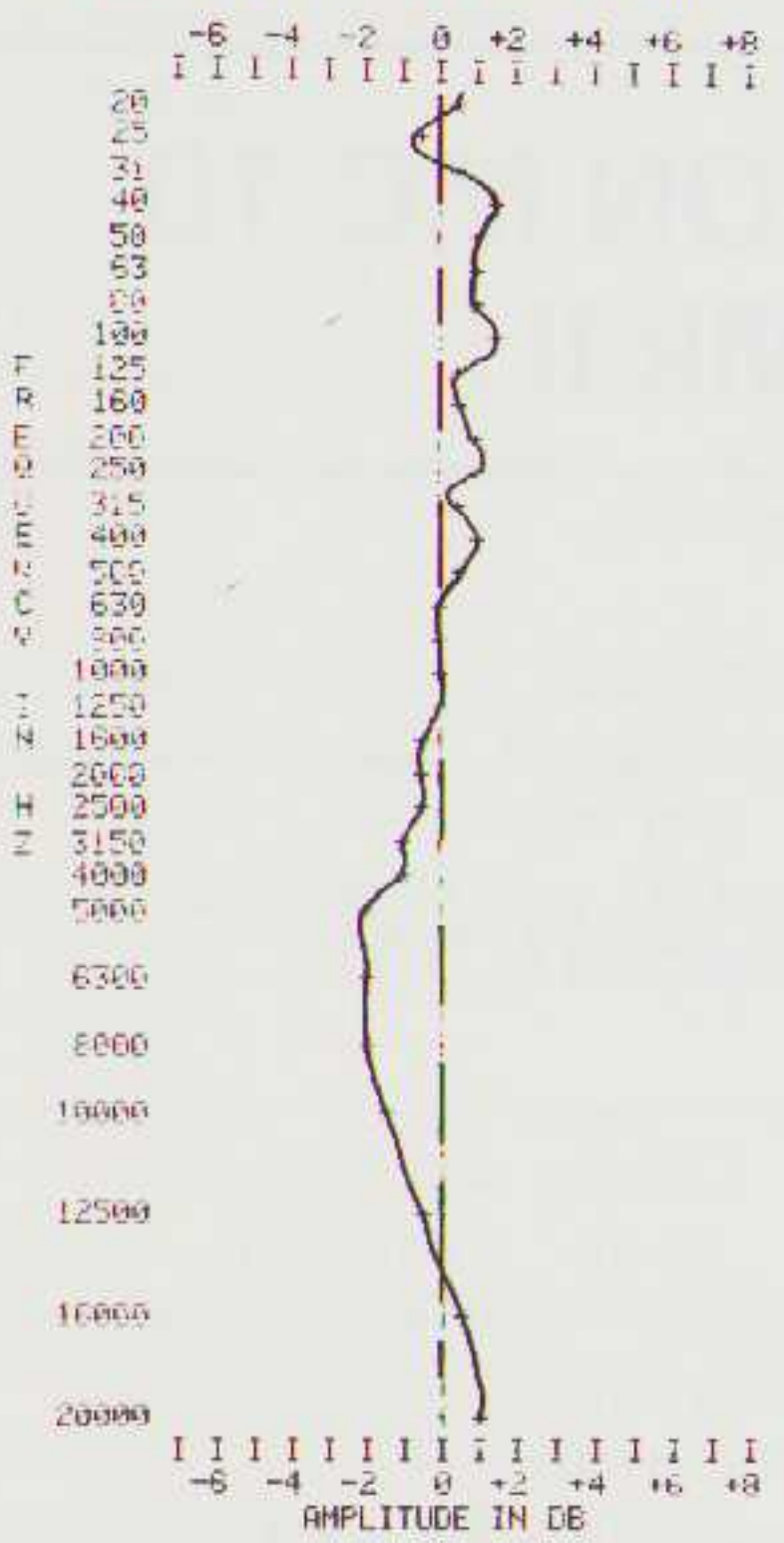
Luisteren met de DUAL CS-505

In de eerste plaats hebben we geluisterd naar de mogelijke verbetering van onze low budget referentie pick-up. De DUAL CS 505. Bij die pick-up zijn verloopstukjes verkrijgbaar, waarmee vrijwel alle elementen in te bouwen zijn. Bij alle beluisterde elementen werd het extra opschroefbare contra gewichtje gebruikt.

U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE SPECTRUM ANALYSIS

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD LEFT CHANNEL RESPONSE

ENTRÉ EC-1 SER.#11981 VIA DE DENON AU-320 TRAF0 (3.0 OHM STAND) MET EEN NAALDKRACHT VAN 1,70 GRAAF. BIJ EEN DYNAMISCHE DEMPING VAN 1,75 OP DE EPA-100 ARM.

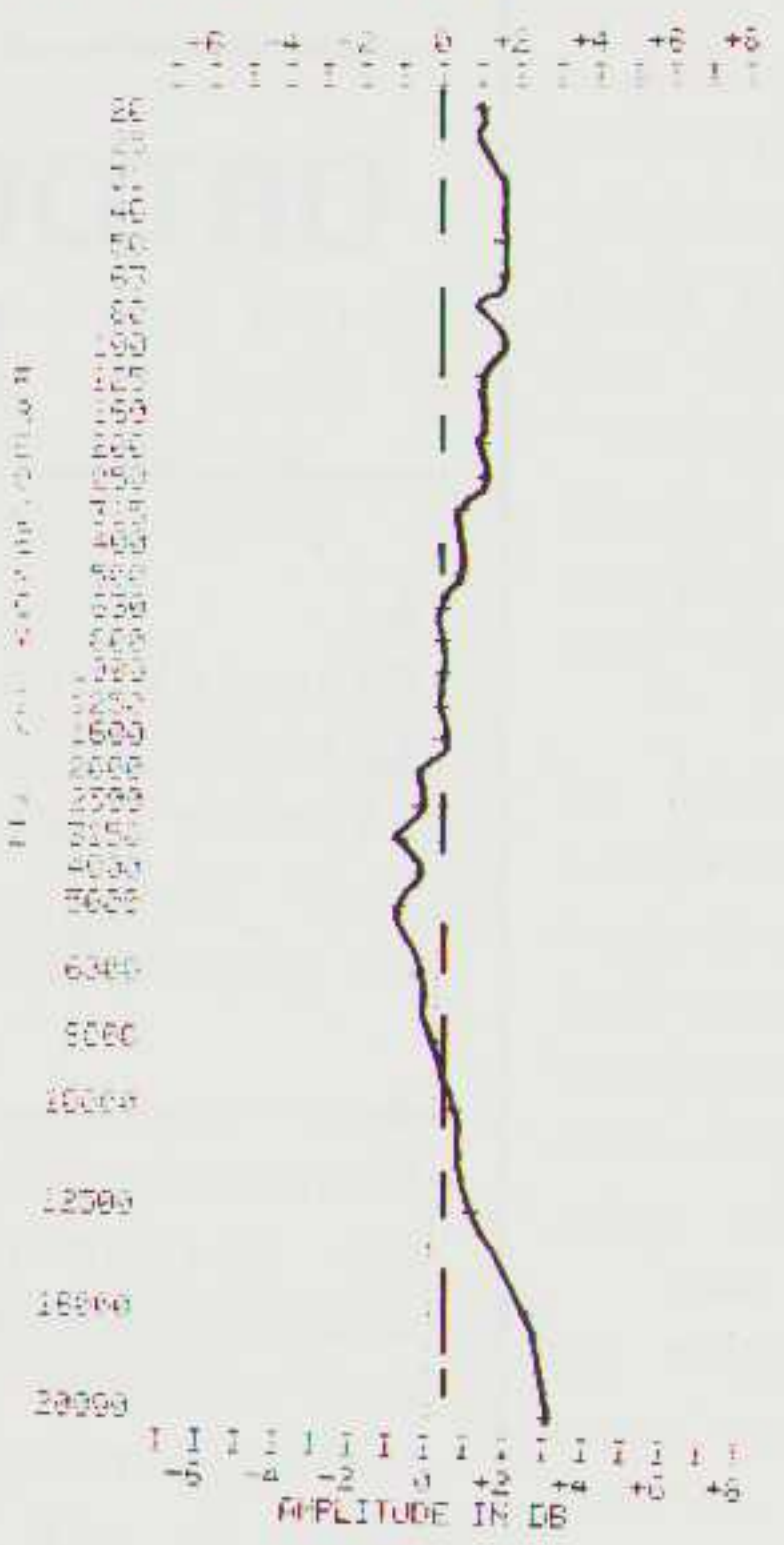


Entré EC-1

U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE SPECTRUM ANALYSIS

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD LEFT CHANNEL RESPONSE

ORTOFON MC-10 MK II SER.#214620 VIA DE ORTOFON T-10 TRAF0 MET EEN NAALDKRACHT VAN 1,70 GRAAF. BIJ EEN DYNAMISCHE DEMPING VAN 1,5 OP DE EPA-100 ARM.

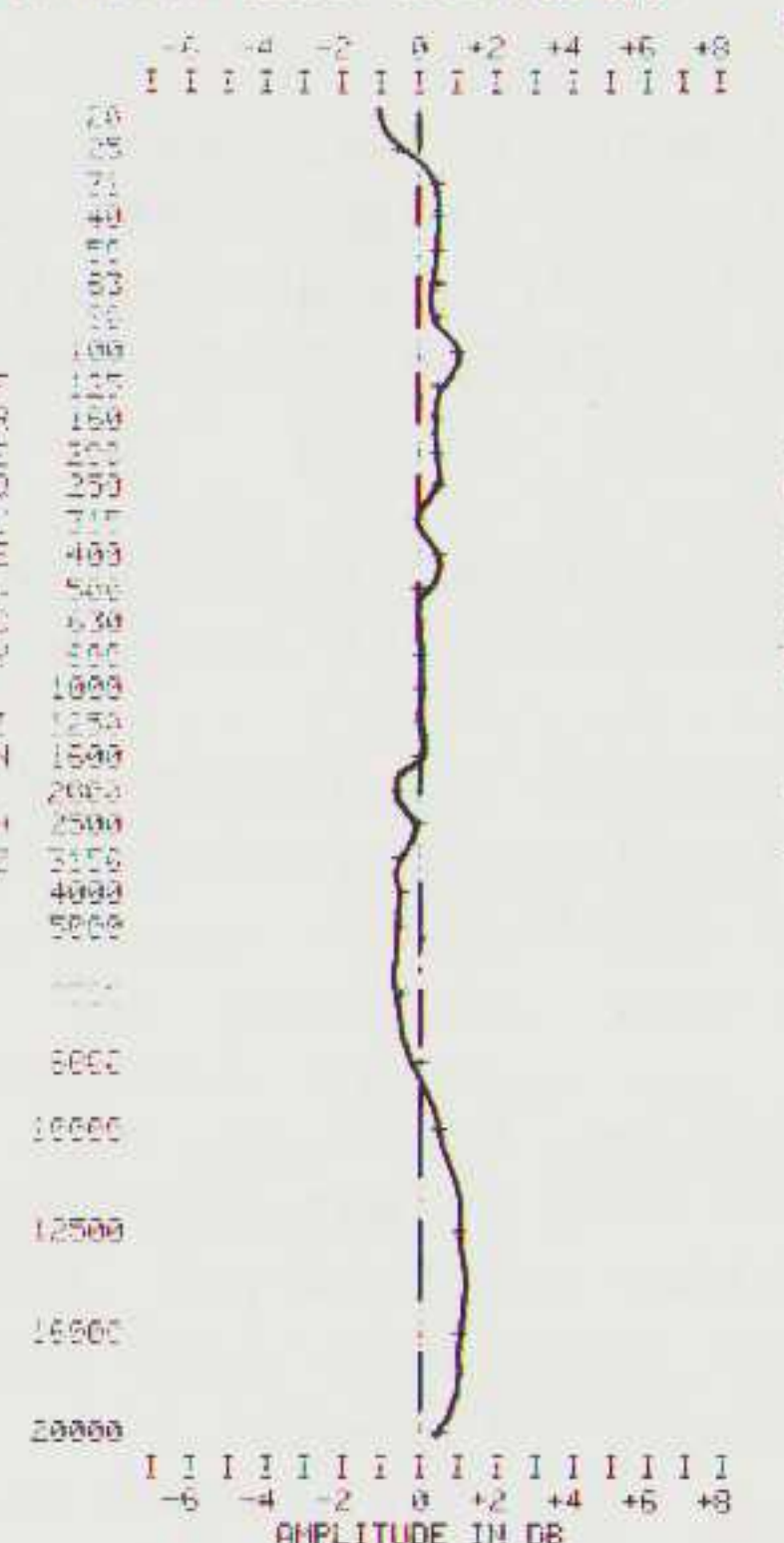


ORTOFON MC 10 Mk II

U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE SPECTRUM ANALYSIS

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD LEFT CHANNEL RESPONSE

DENON DL-301 SER.#4659 VIA DE DENON AU-320 TRAF0 (4.0 OHM STAND) MET EEN NAALDKRACHT VAN 1,5 GRAAF. BIJ EEN DYNAMISCHE DEMPING VAN 2,25 OP DE EPA-100 ARM.

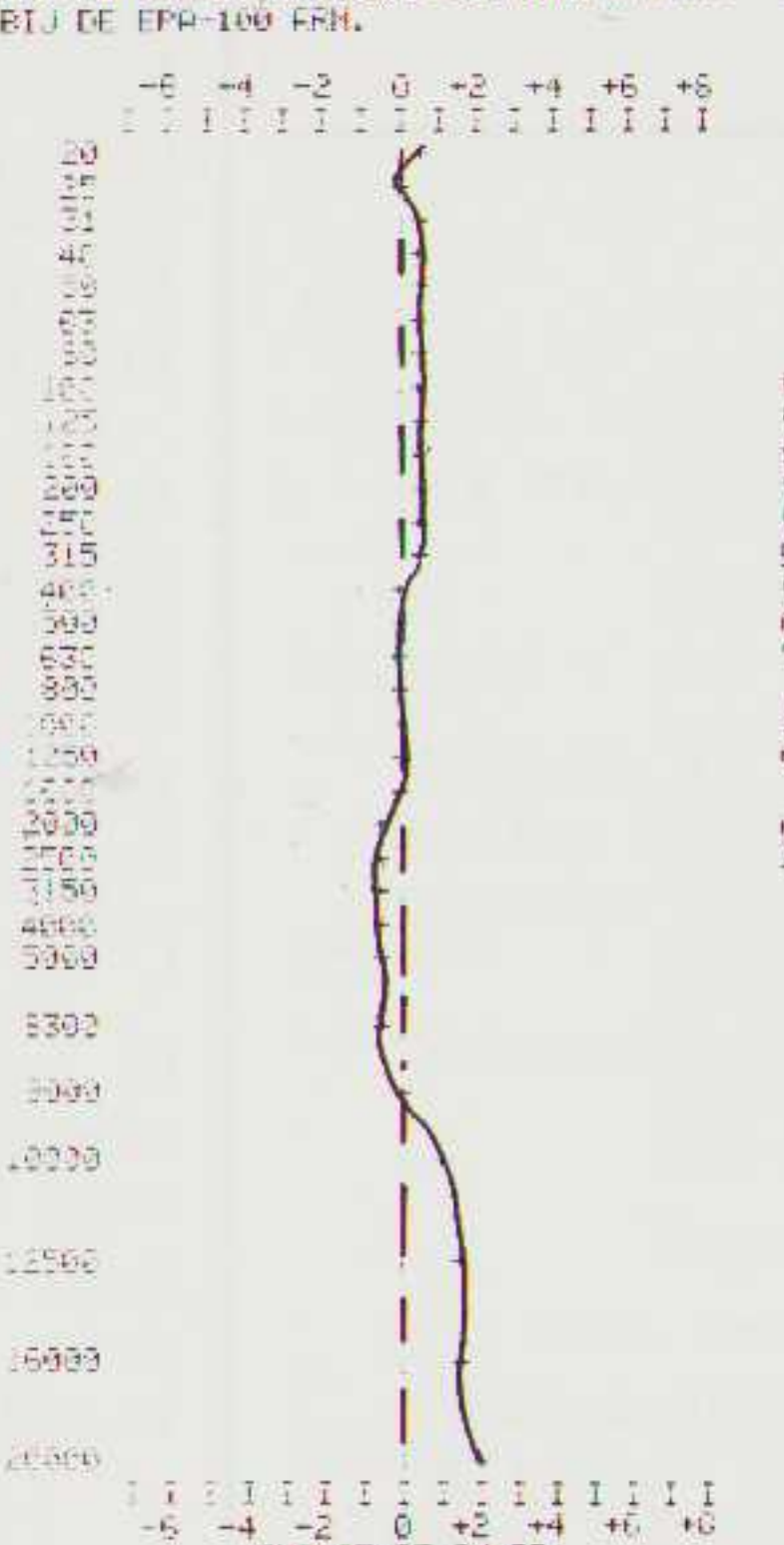


Denon DL 301

U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE SPECTRUM ANALYSIS

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD LEFT CHANNEL RESPONSE

PICKERING XLZ-4500 VIA DE DENON AU-320 TRAF0 (4.0 OHM STAND) BIJ EEN INGESTELD E NAALDKRACHT VAN 2,0 GRAAF (INCL. DE BORSTEL) EN EEN DYNAMISCHE DEMPING VAN 2,25 BIJ DE EPA-100 ARM.

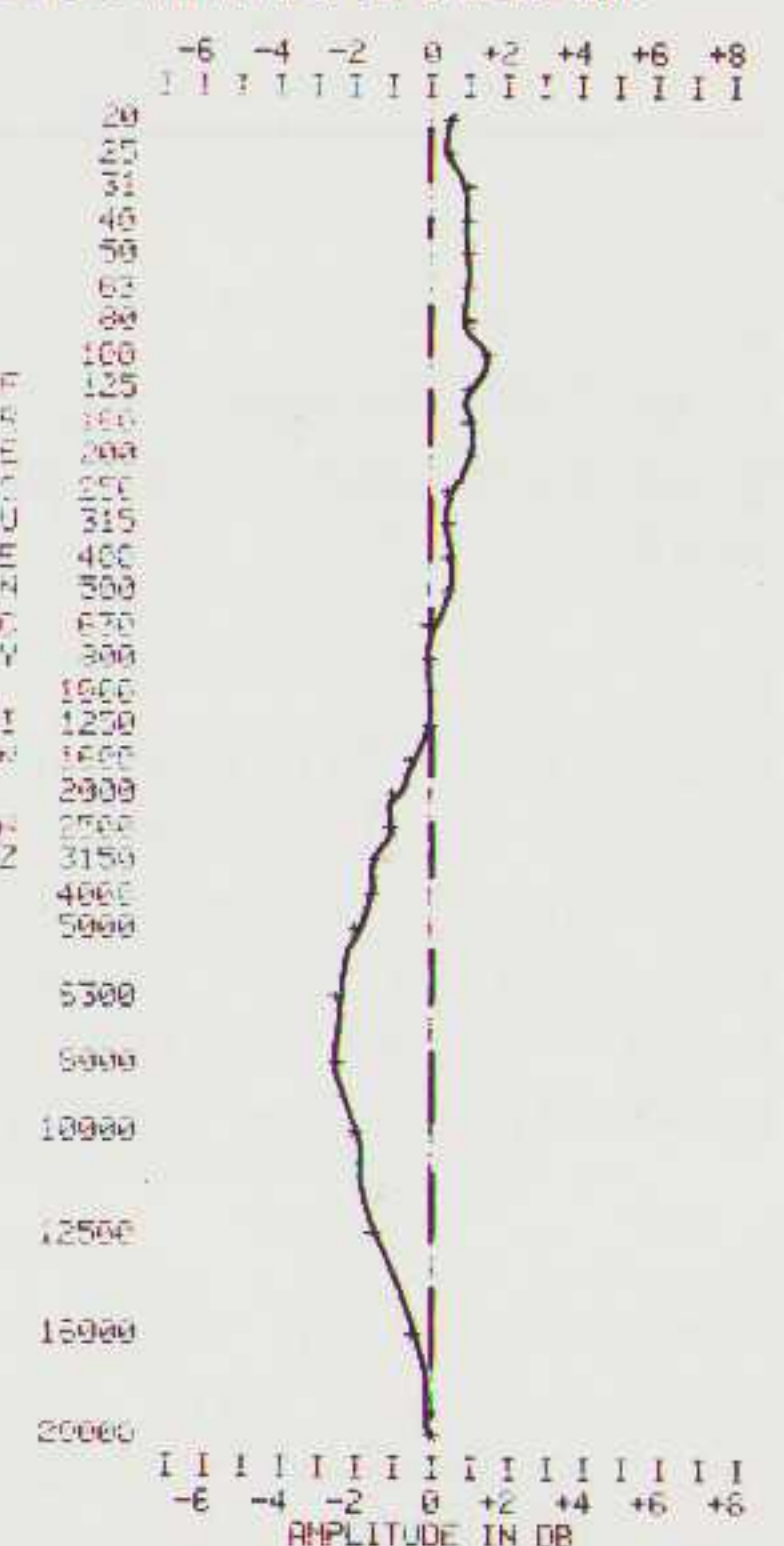


Pickering XLZ-4500

U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE SPECTRUM ANALYSIS

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD LEFT CHANNEL RESPONSE

ENTRÉ EC-15 SER.#96728 VIA DE DENON AU-320 TRAF0 (3.0 OHM STAND) MET EEN NAALDKRACHT VAN 2,0 GRAAF. BIJ EEN DYNAMISCHE DEMPING VAN 1,75 OP DE EPA-100 ARM.

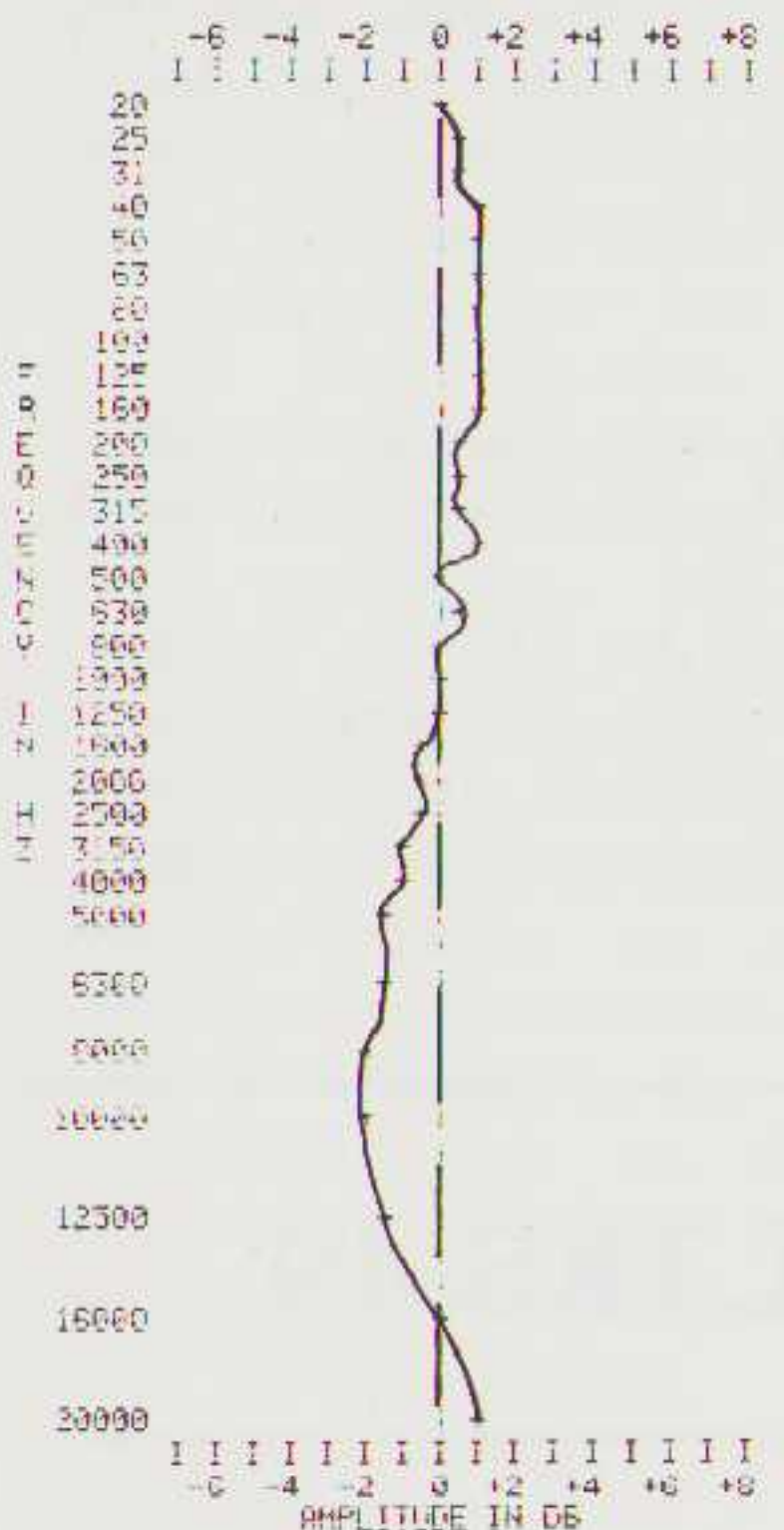


Entré EC 15

U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE SPECTRUM ANALYSIS

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD RIGHT CHANNEL RESPONSE

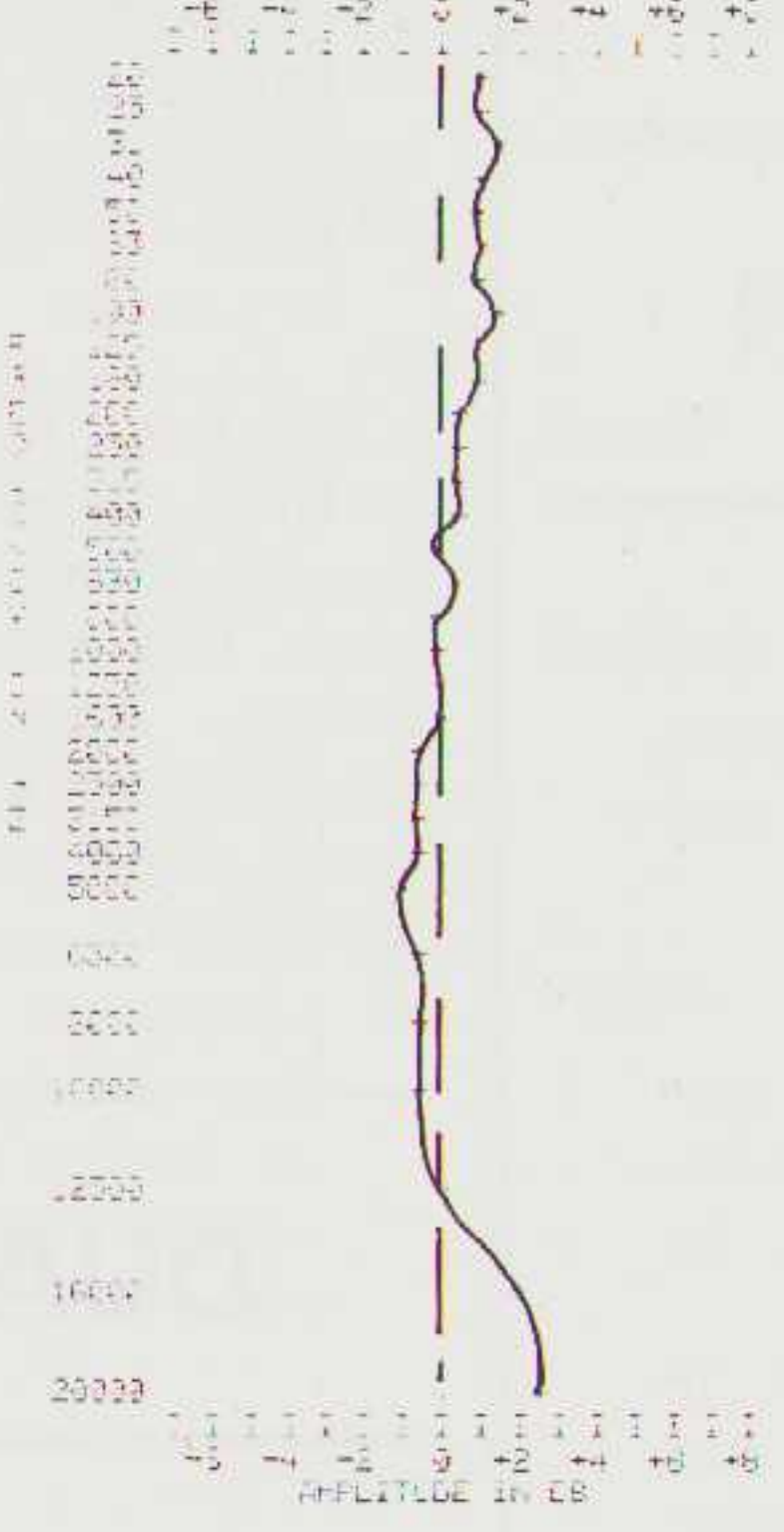
DEZELFDE TESTOMSTANDIGHEDEN.



U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE SPECTRUM ANALYSIS

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD RIGHT CHANNEL RESPONSE

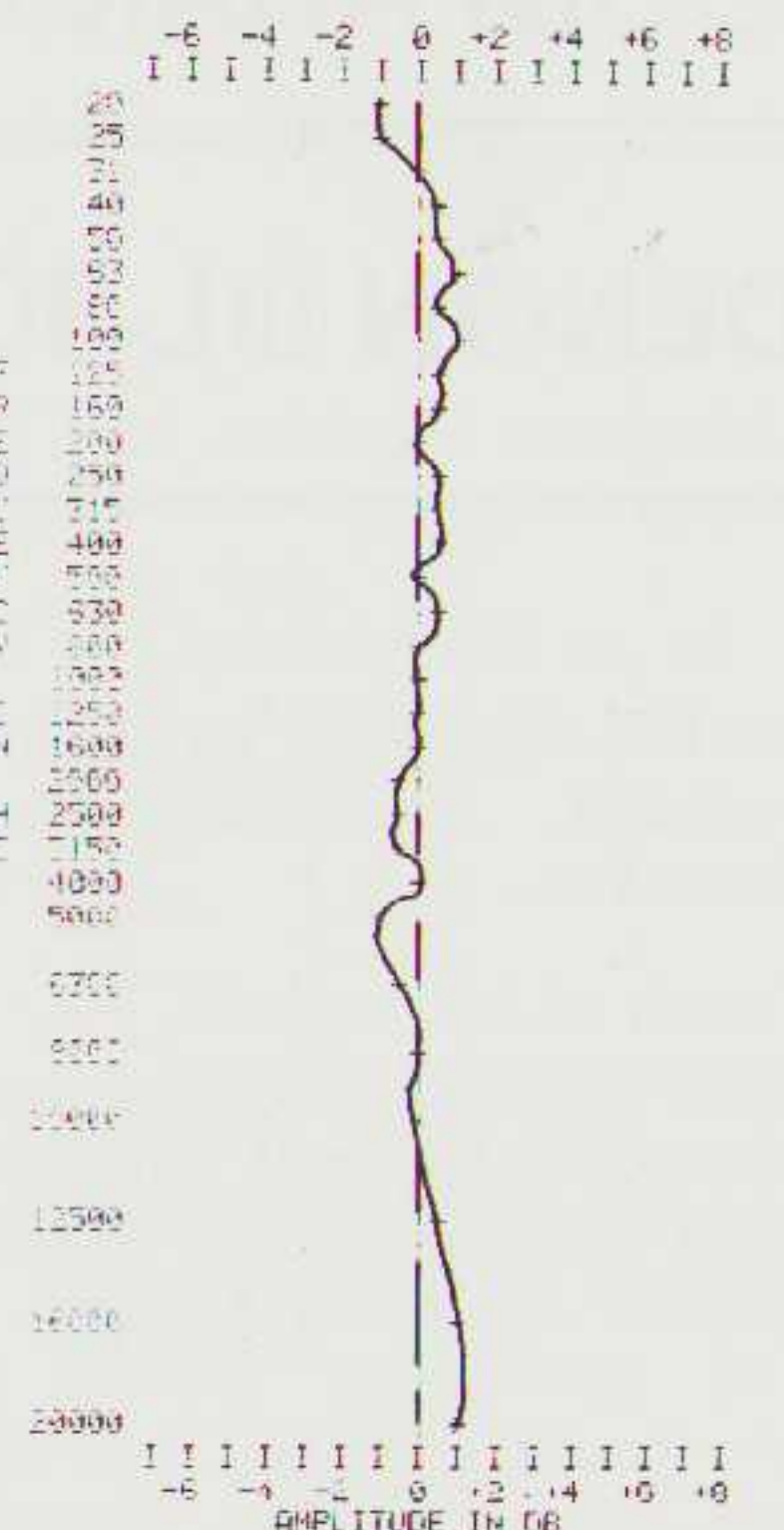
DEZELFDE TESTOMSTANDIGHEDEN.



U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE SPECTRUM ANALYSIS

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD RIGHT CHANNEL RESPONSE

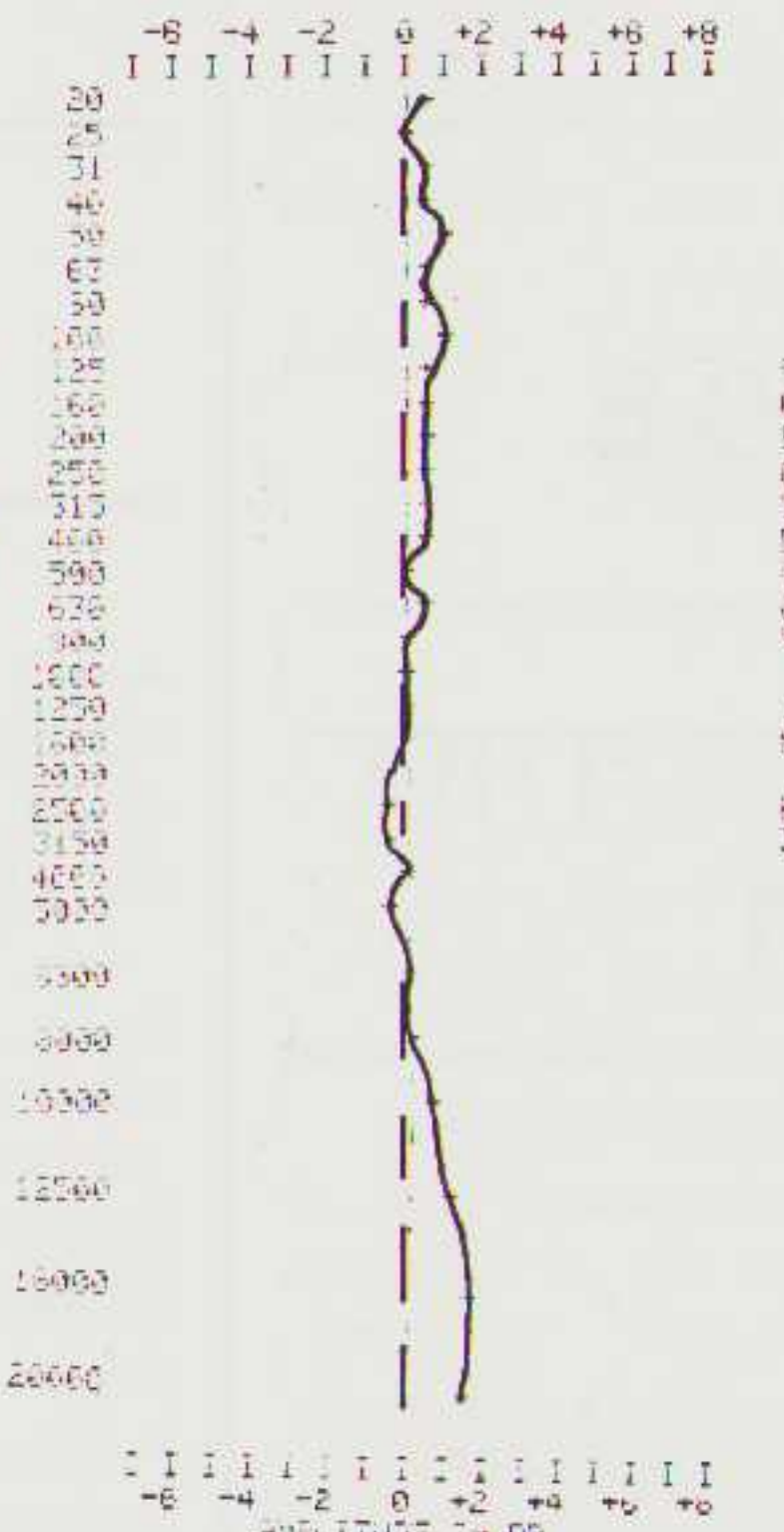
DEZELFDE TESTOMSTANDIGHEDEN.



U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE SPECTRUM ANALYSIS

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD RIGHT CHANNEL RESPONSE

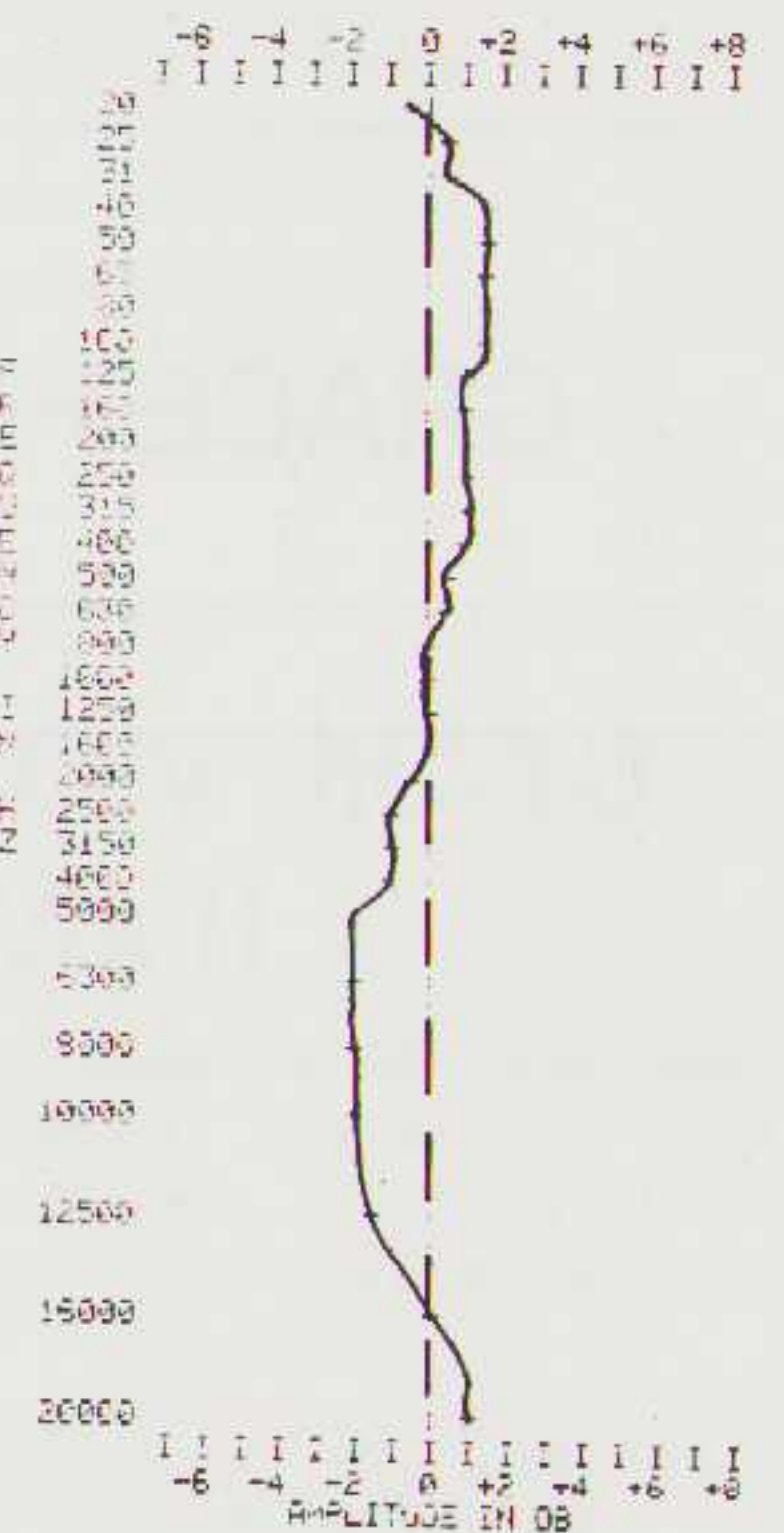
DEZELFDE TESTOMSTANDIGHEDEN.



U.D.HUL COMPUTERIZED PHONO CARTRIDGE SPECTRUM ANALYSIS

CBS STR-140 PINK NOISE TEST RECORD RIGHT CHANNEL RESPONSE

DEZELFDE TESTOMSTANDIGHEDEN.



We hebben de volgende elementen met de erbij vermelde naalddruk getest:

1. Entré MC 15 : 2 gram
2. Pickering XSV : 2 gram
3. Ort. MC-10 : 1,75 gram
4. Yamaha MC 9 : 1,5 gram
5. Denon 301 : 1,5 gram
6. Grace : 1,2 gram
7. Standaardelement : 1,2 gram

Er waren 4 panalleden en we hebben o.m. getest met een plaat van Fleadwood Mac en het bekende Requiem van Fauré.

We noemen de panalleden A t/m D en geven achtereenvolgens hun kommentaar bij de verschillende elementen.

ENTRE EC-15

A.
Klassiek: Geen bijzonder element. Het klinkt het wat "gesluierd". De tenor klinkt te dun.
Pop: het element klinkt wat rommelig bij "complexen" passages. De diepte schiet te kort. Er is een neiging tot hardheid.

B.
Klassiek: Er komt te weinig laag

uit en het klinkt niet strak. Niet zo'n goede definitie.
Pop: Vlak en saai geluid. Er komt te weinig laag uit en het klinkt niet ruimtelijk.

C.
Klassiek: Het hoog is te ijl en de celli klinken niet vol genoeg. Het laag is onrustig.
Pop: Het hoog is te mat. Het element klinkt vlak en maakt er één brei van.

D.
Klassiek: Een breierig geheel van stemmen. Het midden is wat opdringerig maar het laag is duidelijk.

PICKERING XSV 3500

A.

Klassiek: Stemmen en violen zijn goed getekend. Het pedaal is wat zwak.

B.

Klassiek: Dit element is prettig om naar te luisteren. Het geluid is redelijk ruimtelijk en helder. Het laag is niet zo strak.

Pop: Evenwichtig geluidsbeeld. De definitie is redelijk.

C.

Klassiek: Hier komt een wat onrustig geluid uit zonder presence. De stemmen klinken redelijk. Pop: Te weinig laag en geen bevredigend stereo.

D.

Klassiek: Vrouwenstemmen zijn heel natuurlijk en het koor is goed te "plaatsen". De ruimtelijkheid is goed. Het element is gevoelig voor onrechtigheden (spetters).

GRACE F-9-E

A.

Klassiek: Zwaar klinkende basen. Het hele beeld is wat donker. Het is wel ruimtelijk, maar niet precies. De tenorstem is wat te hard.

B.

Klassiek: Te weinig ruimtelijk. Het geluid is hol en de stemmen zijn te donker. Het laag is niet strak, maar rommelig.

Pop: Het klinkt wat dof met te weinig hoog. Er is te weinig ruimte en de definitie is onvoldoende. Het laag is goed.

C.

Klassiek: Onrustige violen. De stemmen worden een brei. De tenor is goed (solo).

Pop: Rare damesstemmen. De nadruk ligt op het midden en hoog.

D.

Klassiek: De stemmen zijn kaal en de S-klanken zijn slordig.

Pop: Het laag is aangedikt. Het midden is aangenaam, maar het hoog is slordig.

YAMAHA MC-9

A.

Dit element klinkt een beetje massaal. Het ruimtelijke beeld is verdraaid, "plastic-achtig". Er zijn neigingen tot hardheid.

B.

Klassiek: Stemmen klinken wat op de achtergrond. Het laag is redelijk.

Pop: Levendig en direkt geluid. Het pulsgedrag is goed. De spreiding is redelijk.

C.

Klassiek: De tenor is mooi vol, maar het laag is wat benadrukt.

Pop: Helder en strak met wat nadruk op het hoog. Het stereo-beeld is redelijk los.

D.

Klassiek: Goed en gelijkmatig geluidsbeeld. De S-klanken zijn rustig, maar de stemmen zijn niet zo duidelijk. De ruimte is wat weggezakt.

Pop: Goede definitie van het midden en hoog. Het laag is redelijk. Details zijn goed te horen, maar er ontbreekt presence.

DENON DL-301

A.

Het geluid zindert, dit is echt goed geluid. Vergelijkbaar met de referentie.

B.

Klassiek: Redelijk ruimtelijk geluid met een goede definitie. Het laag is redelijk strak. De klankbalans is evenwichtig.

Pop: Je hebt het gevoel of je "alles" hoort. Toch kom ik wat scherp te kort en de ruimtelijkheid is niet optimaal.

C.

Klassiek: Helder en droog geluid. Er is niet zoveel laag. Het koor is niet zo present als de tenor.

Pop: Dit klinkt goed strak, maar het stereo-beeld is niet helemaal overtuigend. Het midden is goed en stemmen zijn duidelijk te onderscheiden.

D.

Klassiek: Het laag is redelijk. Dit is impulsvast, present en stabiel geluid. De S-klanken zijn iets te gepromonceerd. De stemmen zijn goed gedefinieerd, maar er ontbreekt wat differen-

tiatie.

Pop: De stemmen hebben "presence". De impulsweergave, het hoog en midden zijn goed. Het laag is rustig en gedefinieerd. Het geluidsbeeld is stabiel met niet teveel ruimten in de breedte.

ORTOFON MC-10 Mk II

A.

Klassiek: De stemmen en de ruimtelijkheid zijn goed. De violen klinken met een typische "Ortofon" klank, d.w.z. wat te droog en papierachtig.

B.

Klassiek: Het klinkt wat vlak en de strijkers zijn geknepen. De definitie is niet optimaal, maar de totale impressie is prettig om naar te luisteren.

Pop: Er zit een "gat" in het lage midden. De definitie is niet zo goed. Alles klinkt wat rommelig.

C.

Klassiek: De stemmen zijn redelijk te onderscheiden en het geluidsbeeld is rustig. Het slist een beetje.

Pop: Het geluid is vlak, maar rustig. Er ontbreekt wat aan het ruimtelijke stereo-beeld. Ik hoor wat bijgeluiden in het hoog. Het klinkt niet zo levendig.

D.

Klassiek: Een wat teruggedrongen geluid, hoewel de ruimtelijkheid aanvaardbaar is.

Pop: Erg rustig en bijna "levenloos". Het hoog is niet te nadrukkelijk, maar er gebeurt iets meer. Het midden en laag is goed gedoseerd.

DUAL TKS-49

A.

Dit is geen bijzonder element. Het orgelpedaal is wat zwak. Het geluid is een beetje gesluierd. De tenor klinkt te dun.

B.

Klassiek: De definitie is niet zo goed. De stemmen zijn wat wollig. Het klinkt redelijk ruimtelijk en de strijkers zijn mooi. Wel een prettig element om naar te luisteren.

Pop: Het laag is té nadrukkelijk. Er ontbreekt definitie en het hele beeld is wat rommelig.

C.

Klassiek: De celli klinken goed

strak. Het is een natuurlijk en helder geluidsbeeld.

Pop: Het geluid is goed strak en rustig. Er zit iets te weinig hoog. Het totaalbeeld is prettig om naar te luisteren.

D.

Klassiek: Het laag is iets te opdringerig. De definitie en ruimtelijkheid zijn goed. Het geluid is misschien wat neuzig.

Pop: Dit klinkt erg open met een goede presence. Het laag is goed gedoseerd, maar niet strak. Details zijn goed te onderscheiden.

Voorkeuren

De panelleden hebben na afloop van de testen hun voorkeuren op papier gezet. We hebben dit in een tabel samen gevat.

De konklusie is duidelijk. De luistertest heeft de metingen redelijk bevestigd en de Denon 301 was veruit het mooiste element, ook in deze pick-up.

Opmerkelijk is dan nog, dat het met de DUAL meegeleverde standaard element, een zeer gelukkig huwelijk aan gaat met de DUAL arm. Een extra compliment voor de fabrikant met deze element keuze. Wie voor minder dan f 300,- toch een echte MC in zijn DUAL wil hebben kan redelijk terecht bij Ortofon en Yamaha. De andere elementen uit de test hadden het kennelijk moeilijk met de DUAL arm, dan wel waren ze minder in kwaliteit.

Het Pickering element heeft ook een redelijke kwaliteit, echter de prijs is wat te hoog voor het gebodene. Grace en Entré zijn duidelijk onbruikbaar. De Grace geeft te weinig hoog, zoals ook al gemeten was en de Entré is door zijn grillige karakteristiek in het laag en het lage midden te onduidelijk.

Luisteren met Thorens TD 145

Alle Thorens draaitafels hebben een "in principe" uitstekend loopwerk. Een andere bijzonderheid is echter de arm. Deze arm, de TP 16, past in de klasse "vlieggewicht" en is eigenlijk minder geschikt voor MC elementen, die eigenlijk een zwaardere arm vereisen.

De importeur heeft dat ook ingezien en levert de wat duurere modellen naar keus met een SME-arm. We gebruiken zelf als referentie een Thorens met de SME-III en over die combinatie zijn we erg tevreden.

We hadden weer een panel, deze keer met vijf leden. We gebruikten nu de Eagles en weer Fauré en een nieuwe opname van de Planets. (zie referentie pagina). Alle elementen worden weer genoemd met in volgorde de panelleden A t/m E.

YAMAHA MC-3

A.

Fauré : een heldere weergave.

Planets : mooie weergave maar wat mat.

Eagles : de helderheid is matig, echter de bas is redelijk.

B.

Fauré : De stemmen zijn iets te scherp. De mannenstemmen zijn beter gedefinieerd dan de vrouwenstemmen. De tekening is goed

Planets : Goede frequentiebalans. De tekening is wat terughoudend.

Eagles : De hoog definitie is voldoende tot goed. Het middengebied klinkt natuurlijk en de bas is voldoende aanwezig. De tekening is prima.

C.

Fauré : Het orgel klinkt iets te zwak. Het algemene geluidsbeeld is te vaag en de stemmen zijn niet echt mooi.

Planets : Het orkest heeft een iets te scherpe klank en de definitie is matig.

Eagles : Hard en scherp geluid, de stemmen zijn onaangenaam. Het lijkt op een resonerend systeem.

D.

Fauré : Niet echt helder en de bassen zijn wel aanwezig maar minder goed gedefinieerd.

Planets : Een goed stereobeeld en de violen klinken erg mooi.

Eagles : Het geluid is open en helder, maar wat onrustig.

E.

Fauré : De bassen dreunen te veel.

Planets : Het is een mooi open stereobeeld.

Eagles : Open en helder geluid, echter geen strakke bas.

ORTOFON MC-10 Mk II

A.

Fauré : De muziek klinkt niet "los" genoeg.

Planets : Het geluid is niet helder en komt niet los.

Eagles : De helderheid is matig, maar de bas is redelijk.

B.

Fauré : Een goede frequentiebalans en een goede definitie.

Planets : Het element geeft een goede definitie, hoewel het geluid toch wat terughoudend is.

Eagles : Geen goede doortekening. Het hoog is wat matig.

C.

Fauré : De stemmen in het hoog zijn goed gedefinieerd. Het pedaal

TABEL 2

LUISTERRESULTAAT MET DUAL CS-505

	Grace F9E	Entré EC 15	Pick. XSV 3000	Ortofon. MC-10	Yamaha MC 9	Denon 301	DUAL TKS 49
A.	4	2	5	6	2	7	2
B.	2	2	5	3	5	7	6
C.	2	1	4	5	6	6	7
D.	2	1	4	3	5	7	6
	10	6	18	17	18	27	21

klinkt vrij goed.
Planets : De klank is wel mooi, maar iets te koel. De ruimte is wat wazig.
Eagles : Een mild en mooi geluid, hoewel het hoog wat blikkerig klinkt.

D.
Fauré : Een helder klinkend element. De basweergave is goed.
Planets : Een minder goed stereobeeld en de violen klinken wat iel.
Eagles : Een helder en rustig element. Hoewel het niet "open" klinkt. De bassen zijn wat te geprononceerd.

E.
Fauré : De bas is redelijk en het stereobeeld open en helder.
Planets : Het stereobeeld is hier niet zo open. Ik mis wat hoog, maar de bassen vind ik mooi.
Eagles : Goede weergave van de stemmen.

PICKERING XLZ 4500

A.
Fauré : Mooie heldere weergave.
Planets : Helder en ruimtelijk stereobeeld. De klank is reëel.
Eagles : De helderheid is goed, maar het stereobeeld is niet ruimtelijk genoeg.

B.
Fauré : De stemmen zijn wat te aggressief. De vrouwen zijn wat te scherp en de mannen te rauw.
Planets : Een aggressief element, zonder goede definitie.
Eagles : Goed hoog en midden, hoewel wat aggressief. De doortekening is prima.

C.
Fauré : Goede bas. Het element klinkt mooi, maar wat ijl. Het koor blijft wat vaag.
Planets : De ruimtelijkheid is goed. De violen zijn te tam en ruiserig. Het koper klinkt echt mooi.
Eagles : De stemmen hebben een beetje verstopte neuzen. Het element lijkt wat te vervormen.

D.
Fauré : Een onrustig element met minder goede basweergave.

Planets : Mooie violen en goed stereo.
Eagles : Het geluid is wat onrustig en de bassen dreunen een beetje.

E.
Fauré : Een helder en open geluidsbeeld. Er komt wat weinig bas uit.
Planets : Een helder en open stereobeeld, echter mis ik wat bas.
Eagles : De stemmen vervormen.

DENON DL-301

A.
Fauré : Een erg mooi element met een fijne klank.
Planets : Er komt iets te veel laag uit, echter de balans is verder goed. Ik hoor wat veel ruis.
Eagles : Dit klinkt wat dreuniger. Je kunt hier niet ontspannen naar luisteren.

B.
Fauré : Het element is bij vrouwenstemmen wat scherp. Het element is niet bijzonder.
Planets : Goede definitie maar weinig laag.
Eagles : Gelijkmatige klankbalans, echter wat minder hoog.

C.
Fauré : Het hoog is helemaal present. De pedaal is misschien wat zwak en het midden wat dun.
Planets : De ruimtelijkheid is prima en de instrumenten klinken vol.
Eagles : Een erg mooi geluid. Een goede ruimtelijke en loskomende weergave.

D.
Fauré : Helder geluid met mooie bassen.
Planets : Het stereobeeld is wat minder en de violen zijn niet optimaal.
Eagles : Een helder, rustig en open geluid. Mooie basweergave.

E.
Fauré : Geen bijzonder element. De bas wordt iets benadrukt, maar blijft mooi.
Planets : Mooi open stereobeeld. De instrumenten zijn goed te onderscheiden. Zeer goede basweergave.
Eagles : Open en mooi helder

stereobeeld. Mooie basweergave.

ENTRE EC-15

A.
Fauré : Matte en doffe weergave.
Planets : Geen opmerkingen.
Eagles : Een vrij vlak geluid met een goede gelijkmatige basweergave.

B.
Fauré : Dit klinkt goed. De vrouwenstemmen worden nooit scherp.
Planets : Goede definitie. Wat teruggehouden hoog.
Eagles : Zwakke hoogweergave. Voldoende tekening.

C.
Fauré : Het hoog is niet goed gedefinieerd. Het element heeft geen impact. Het laag is slordig en niet strak.
Planets : Een vlak geluidsbeeld. De instrumenten klinken niet los.
Eagles : De stemmen zijn rauw en de bas wollig. Het midden zit verstopt.

D.
Fauré : Helder en rustig element. Mooie basweergave.
Planets : Goed stereobeeld met mooie violen.
Eagles : Een beetje onrustig, maar wel helder. De bassen dreunen een beetje.

E.
Fauré : De bas is even goed als het vorige element (301). In het algemeen lijken die twee elementen op elkaar.
Planets : Stereobeeld niet goed. Wel goede basweergave.
Eagles : Te weinig stereo, wel een mooie bas.

Konklusie

Een eindkonklusie is nogal moeilijk te trekken, omdat de panelleden elkaar én zichzelf hier en daar tegenspreken. We vermoeden, dat de arm daartoe bijgedragen heeft. De DENON 301 is duidelijk favoriet, gevolgd door de MC-10 Mk II van Ortofon. De reden dat de andere elementen

TABEL 3 LUISTER RESULTAAT MET THORENS TD 145

	Yamaha MC-3	Pickering XLZ 4500	Ortofon MC-10	DENON DL-301	ENTRE EC-15
A	3	5	1	4	2
B	4	1	5	3	2
C	2	4	4	5	2
D	2	1	3	5	4
E	3	3	3	5	4
	14	14	16	22	14

er vrijwel gelijk uitkomen kan liggen aan het verhullend effect van een niet optimale arm. Indien U een MC-element bij Uw Thorens wilt gebruiken, dan zou het zin kunnen hebben er een andere arm op te bouwen. In het volgende nummer gaan we daar nader op in. We vergelijken dan 3 Thorens platenspelers met 3 verschillende armen.

Luisteren met de DENON DP-51-L

Tenslotte werden een zestal elementen vergeleken in een Denon platenspeler. Het zevende element was ewen door de importeur reeds ingebouwde Denon 103 D. Alle elementen werden steeds vergeleken met onze referentie. We hadden vier panelleden, die weer A t/m D benoemd worden. De elementen worden in willekeurige volgorde besproken. Testplaten waren weer het Requiem van Fauré en verder DREAM op de plaat RUMOURS van Fleetwood Mac.

ENTRE EC-1

A : De tenor klinkt wat "hard". Het koor is te helder, maar de ruimtelijke indruk is zeer goed. Bij popmuziek is het slagwerk iets te fel.

B : De stereobreedte is goed. De ruimte is wat dieper dan bij het eerste element, maar niet zo diep als bij de referentie. Detaillering en definitie zijn goed. Bij popmuziek vind ik de bas wat wollig.

C : Het laag is ruim en goed gedefinieerd. De stemmen zijn wat onduidelijk, en het hoog is erg

rustig. Bij popmuziek valt op, dat de "S" niet van dezelfde plaats komt als de stem. Bij de popplaat klinkt het hoog mooi en goed gedefinieerd.

D : De ruimtelijke definitie is zeer goed en de toonbalans is goed. De basweergave is wat "voller" dan bij de referentie. Stofpartikels worden wat meer geprononceerd weergegeven dan bij de referentie. Ook bij popmuziek klinkt het element stekend.

YAMAHA MC-3

A : De tenor klinkt wat "hard" en het koor is te scherp. De ruimtelijkheid is goed. Bij popmuziek is de bas niet strak, maar wollig en het slagwerk klinkt een beetje blikkerig. Ook vind ik dat dit element tekort komt aan dynamiek.

B : Het geluid is goed ruimte lijk maar het is niet sprankelend. Het laag klinkt redelijk vol en de detaillering is goed. Bij popmuziek klinkt het element wat "hees" in het middengebied. Het klinkt ook een beetje versluierd en niet open.

D : De definitie is goed en de bas-kwaliteit vind ik uitstekend. Ook de impulsweergave is goed. De plaatsing van de instrumenten en de dynamiek vind ik matig.

ORTOFON MC-20 Mk II

A : Dit vind ik een technisch en klinisch klinkend element. De bas is wollig. De dynamiek is goed. Het slagwerk bij de popmuziek is puntgaaf. Stemmen klinken wat matter dan bij andere elementen.

E : De ruimtelijkheid is matig. Het hoog is pittig. De bas is aanwezig maar niet opdringerig. Bij popmuziek wordt het hoog wat scherp.

C : Bij klassieke muziek is de ruimtelijke weergave goed. De detaillering is goed en de stemmen klinken natuurlijk. Dat laatste geldt ook bij popmuziek. Het hoge midden is wat geprononceerd. Het algemene beeld van het hoog is echter goed.

D : Dit element geeft een goede ruimtelijke definitie. Helaas is de plaatsing van de instrumenten matig. Ook de dynamiek vind ik niet optimaal. Het hoog is, vooral opvallend bij popmuziek, soms wat scherp. De impulsweergave daarentegen is zeer goed.

DENON DL-103-D

A : Tenor, koor en violen zijn goed gedefinieerd. De bas is wat wollig en de ruimte ondieper dan bij de referentie. Het element mist ook wat aan dynamiek.

B : De definitie in het laag is goed. De diepte is niet zo goed. De weergave is strak, maar het hoog is wat té geprononceerd.

C : De "S" klinkt wat fel en het koor is wat hard. De ruimte is niet los van de luidsprekers

D : De ruimtelijke indruk is in vergelijking met de andere elementen wat matig. Aan de plaatsing van de instrumenten en aan de dynamiek ontbreekt ook wel wat. Desondanks vind ik de impulsweergave zeer goed.

DENON DL-301

A : De stemmen zijn "warmer" dan bij de referentie. Het koor klinkt echt levend en de dynamiek is goed. Ook het slagwerk klinkt uitstekend.

B : De diepte is goed en alles staat op zijn plaats. Het hoog is misschien wat scherp. De definitie is uitstekend.

C :
De definitie is "all round". De "S" is heel duidelijk en schoon én in goede ruimtelijke verhouding met de stem. Het laag is wat minder gedefinieerd, maar de overall indruk is heel goed.

D :
De verschillen met de referentie zijn heel klein. Vooral de ruimtelijke definitie is goed. Kortom een uitstekend element!

PICKERING XLZ 4500

A :
De tenor klinkt heel mooi, maar iets gekleurd. Het beeld is ondiep en het koor klinkt niet prettig. In het algemeen klinkt het rafelig en bij complexe signalen kan hij het niet meer aan.

B :
Het is een goede klank, hoewel wat slecht gedetailleerd. Het laag klinkt prettig en het midden luchtig. De stereobreedte is goed.

C :
Het midden is hard en het laag onduidelijk. Ruimtelijk klopt het ook niet helemaal. Alles klinkt een beetje slordig en niet open.

D :
De moeilijke passages klinken rafelig. De overall is niet slecht maar het verschil met de referentie is duidelijk.

Konklusie

Er is nauwelijks een konklusie mogelijk. Behalve de Pickering klonken alle elementen redelijk. Wat niet opviel is, dat de Denon 103 D wat achter bleef bij de 301. Onze eerdere ervaringen, ook bij deze test weer, leren ons dat men bij de wat betere elementen erg goed moet opletten. Bij de gespecialiseerde Hifi-zaken kent men dit probleem en zal men een éénmaal gekocht element zonder veel problemen omruilen voor een ander exemplaar. In onze referentieset hebben we in één arm 3 Denon 103's gehad vóór we tevreden waren.

In deze test waren er problemen met de 103 van Denon en de MC-20 MKII van Ortofon. Bij de laatste luistertest hadden we een ander exemplaar MC-20 dan in de meting en de luistertest met de Thorens-platenspeler.

Slotsom

De verschillen bij de (relatief) goedkope elementen zijn groter dan bij de duurdere. Wat in het algemeen nogal tegenviel waren de Pickering elementen. De test toont duidelijk aan dat een MC-element à priori beter klinkt dan een overigens uitstekende MD. Als we tenslotte naar de prijs/kwaliteit verhouding kijken, dan is er maar één konklusie mogelijk; de Denon 301 steekt met kop en schouders boven de rest uit, ongeacht de armkonstruktie.

Voor dat bedrag is dat een uitstekend element. De anderen komen wel op gelijke, eenzame hoogte maar voor een beduidend hogere prijs. Onze voorkeur gaat voorlopig uit naar de 301, die als eerste onderdeel in referentieset B opgenomen wordt.

Nadat alles goed vast zit kunt U gaan luisteren. Luister in eerste instantie naar weinig of niet bespeelde platen. Het resultaat zal U aangenaam verrassen.

Referenties

1. Pick Up Arm Design Techniques door Tojinder Singh Randhawa, Wireless World maart 1978.
2. The Pick Up. Alignment Problem door Peter Heidenström, Hi Fi News & Record Review, juli 1981.
3. Tone Arm Geometry and set up door Marytin D. Kessler en B.V. Pisha, Audio (U.S.A.), januari 1980.
4. Understanding Tonearms door S.K. Pranamik, Audio (U.S.A.), juni 1980.
5. Turntables and Tonearms door Paul Messenger, HFN&RR, april 1979.

OPROEP LUISTERTEST

Onze testrapporten zijn, behalve op metingen, mede gebaseerd op luistertests. Voor dat doel stellen we panels samen uit lezers van dit blad.

Indien U belangstelling heeft en wilt deelnemen aan zo'n luistercessie, dan zouden we het op prijs stellen indien U een brief of briefkaartje stuurt met de vermelding : deelname luistertest.

Vermeld verder Uw naam en adres, alsook het telefoonnummer waar U overdag of 's avonds te bereiken bent.

Deze tests vinden plaats in Amsterdam en Rotterdam en onze voorkeur gaat uit naar mensen, die op geringe afstand van die plaatsen wonen.

Wilt U ook vermelden op welke tijden de test U het beste uitkomt : 's morgens, 's middags of 's avonds, resp. op welke dag. We nemen later telefonisch contact met U op om een afspraak te maken.

TABEL 4 LUISTERRESULTAAT MET DENON DP-51-L

Waardering panelleden:

	ENTRE EC-1	YAMAHA MC-9	ORTOFON MC-20	DENON 103	DENON 301	PICKERING XLZ-4500
A	5	2	4	3	6	1
B	6	5	4	3	2	1
C	4	3	5	2	6	1
D	2	5	2	5	4	2
	---	---	---	---	---	---
	17	15	15	13	18	5

FOUTHOEKINSTELLING VAN ELEMENTEN

door John van der Sluis

In het midden van het blad vindt U een mal, die U kunt gebruiken voor het afregelen van de fouthoek van Uw element. Er zijn door ons, en anderen, al veel artikelen geschreven over de geometrie en de fouthoek instelling. De mal en deze handleiding zijn gebaseerd op de berekeningen van Baerwald. Naar wij menen is dit de enig juiste manier om het element goed in te stellen. Voor meer uitvoerige beschrijving van deze zaak en de theoretische achtergronden verwijzen we naar de referenties.

Vervorming

Als de naald NIET op de juiste manier in de groef staat ontstaat aftastvervorming. Verder ontstaat door het afnemen van de groefsnelheid naar het midden van de plaat toe een toenemende snijvervorming.

Door het, op de hier beschreven wijze, instellen van het element wordt de GEMIDDELDE vervorming geminimaliseerd. Dat gemiddelde is dus gebaseerd op twee gegevens: de aftasthoek én de snijgroefsnelheid.

Geringe afwijkingen van de hier beschreven instelwijze resulteren in een relatief grote vervormingstoename.

Vertikale Aftasthoek

Indien U het element op de hieronder beschreven wijze instelt zal het een optimaal resultaat geven. Dat betekent óók, dat de vervorming die ontstaat door een afwijkende verticale aftasthoek duidelijker waarneembaar wordt. Het is zinvol om die verticale hoek tevoren te bekijken.

Kontroleer eerst de naalddruk, want de verticale hoek hangt

daarmee samen. Teveel naalddruk geeft een kleinere hoek dan de fabrikant van het element specificiert. Dus goed balanceren en instellen.

Zet, met uitgeschakelde draaitafel, de naald in de groef van een stilstaande plaat. Ga dan van opzij kijken of de bovenzijde van het element parallel staat aan het oppervlak van de plaat. Indien dat niet het geval is kunt U de armsteun hoger of lager stellen. Bij de meeste draaitafels en armen is dat niet mogelijk. U kunt dan de verticale naaldhoek instellen door vulstukjes te plaatsen tussen element en elementhouder. De arm gaat bij het gebruik van vulstukjes meer achterover hangen. Indien U een element heeft met een gespecificeerde aftasthoek van 22 graden of meer, dan kan het zin hebben ook het element iets achterover te laten kantelen om een kleinere hoek te verkrijgen. Nádát U er zeker van bent dat de verticale hoek juist is kunt U de horizontale hoek gaan instellen.

De Plaatdiameter

De optimale instelling hangt samen met de afspeeldiameter. Er zijn twee uitersten: het begin en het eind van de groef. De mal is gemaakt voor 30 cm langspeelplaten met een binnenradius (uit-

loopgroef) van omstreeks 60 mm en een buitenradius van omstreeks 146 mm.

Gebruik van de Mal

De mal dient uitgeknipt en vervolgens nagemeten te worden. Op de mal vindt U drie punten, die met elkaar in verbinding staan: S is de plaats voor de spindel (het asje van het plateau) en de punten R1 en R2 zijn de plaatsen waar het element recht in de groef moet staan. De twee afregelpunten dienen op exact 66 en 121 mm vanaf de spindel te staan. Meet de mal na met een maatvaste lineaal. Het papier waarop de mal is afgedrukt kan rekken of krimpen onder invloed van de vochtigheidsgraad.

De bedoeling is dat het spindelgat uitgesneden wordt. Het eenvoudigst doet U dat door een vierkant gat te maken van 7 x 7 mm. Dat moet zo nauwkeurig mogelijk gebeuren. Een afwijking van 1 mm geeft een extra vervorming van 0,1 %.

Vervolgens neemt U een oude plaat en legt die op de draaitafel. De mal wordt er overheen gelegd met het gat over de spindel. De platenspeler mag niet draaien en automatische platenspelers dienen niet met het lichtnet verbonden te zijn.

Breng dan de arm met het element boven de mal. Laat vervolgens de naaldpunt precies op het rondje van R1 zakken en kijk langs het element of de zijkanten parallel staan met de hulplijntjes die er naast aangegeven zijn. Kijk vervolgens op de zelfde manier bij R2.

In de meeste gevallen dient het element iets NAAR VOREN verschoven te worden om hem op beide plaatsen recht te kunnen zetten. Dat stemt doorgaans niet overeen met de opgave van de fabrikant van de arm. Trek U daar niets van aan, want het gaat tenslotte om de kwaliteit en de armfabrikant heeft voor een compromis gekozen, dat niet het Uwe behoeft te zijn.

Schuif het element zo lang naar voren en achteren tot U absoluut zeker bent dat het op de beide afregelpunten goed staat. Bij het instellen dienen de bevestigingsboutjes zó vast te zitten, dat het element nog te verschuiven is. Als U klaar bent worden de boutjes goed vastgezet.

Sommige elementfabrikanten leveren nylon borgringen mee voor de bevestiging. Gebruik dergelijke ringen liever NIET!

VERVOLG OP PAGINA 16

ZELF AFREGELLEN VAN CASSETTEDECKS

door Bart Hertsig

Welke cassette zal ik in mijn recorder gaan gebruiken en welke band is het meest geschikt voor mijn bandrecorder? Het zijn twee vragen die vaak gesteld worden en waarop de antwoorden moeilijk te krijgen zijn. Dit artikel zal de materie aanroeren en een antwoord geven op de vragen.

Kiezen

Een bezitter van een uitstekend cassettedeck heeft het eenvoudig, zou U denken. Het enige wat hij of zij moet doen is het kopen van uitstekende cassettebanden en hij is uit de problemen. Dan klinkt het toch uitstekend? Helaas! Zo eenvoudig liggen de zaken niet. De uitstekende cassetterecorder-bezitter krijgt het lid op de neus als hij het "beste" bandje erin stopt en constateert dat het niet uitstekend klinkt. Nee, het klinkt beroerd. Wat is er aan de hand? Is er soms iets stuk? De recorderbezitter kunnen we uit de put halen, stuk is er niets. Hij is alleen wat vergeten. cassetterecorders en cassettes worden gekombineerd en dienen dus een goede combinatie te vormen. Hoe beter het gelukt is deze combinatie te vormen, hoe beter het resultaat klinkt. Het is niet juist te praten over een goed cassettebandje dat altijd een goed klinkend resultaat geeft. Zoiets bestaat niet. Wel kan gezegd worden dat dit bandje goed op Uw recorder past en dat het daardoor uitstekend klinkt.

Het is voor de meesten onder U de vraag hoe een combinatie gevormd moet worden die goed voldoet. Dit combineren hangt af van een drietal verschillende eigenschappen van de band.

1. De daarvoor nodige bijstroom, of in het Engels de BIAS.

Dit is een stroom, die tijdens het opnemen bij het hoorbare sig-

naal wordt gevoegd. Het is een hoogfrequent wisselstroom, meestal tussen de 30 en 150 kHz. Deze stroom is nodig om het opnameproces te lineariseren en er zorg voor te dragen dat de toegevoegde vervorming klein blijft. Nu zijn banden kieskeurig in de hoeveelheid bijstroom die toegevoegd dient te worden. Per soort band en per merk is de optimale waarde anders. Voor een soort band als Fe-, CrO₂- of metaltape zal de optimale waarde van ieder merk wel in dezelfde orde van grootte liggen, maar variaties zijn mogelijk. Als de bijstroom niet optimaal ingesteld is, treedt er een hogere vervorming op dan nodig is. Het frequentieverloop van de band is dan ook minder dan het zou kunnen zijn. Kort en goed : De bijstroom die een cassetterecorder toevoegt dient de optimale waarde te hebben.

2. De frequentie karakteristiek van de band.

Iedere band heeft een ander frequentieverloop. Ook wanneer voor iedere band de optimale bijstroom is ingesteld blijkt dat het frequentieverloop nog kan verschillen. Deze verschillen liggen voornamelijk in de hoge tonen weergave. Deze eigenschap van de band dient bij het opnemen te worden gecorrigeerd, zodanig dat het opgenomen op de band met een standaardweergavesysteem kan worden weergegeven. De correctie van de cassetterecorder dient zodanig te zijn, dat het opgenomen resultaat (onafhankelijk van de band) met een standaard correctie kan worden afgespeeld. De correctie tijdens het opnemen dient dus aangepast te zijn aan de band.

3. De gevoeligheid van de band.

Deze parameter geeft aan hoeveel signaal een band afgeeft als er met een vaste sterkte opgenomen wordt. Ook deze gevoeligheid kan flink variëren. Sommige banden geven twee keer zo veel als andere. Nu lijkt dit niet belangrijk. Echter bijna iedere cassetterecorder gebruikt een ruisonderdrukkingssysteem als Dolby B of C, of DBX. Hiermee worden tijdens de opname de zachte passages aangepast, en door het Dolby systeem voorzien van extrahoog. Bij weergave worden de zachte passages weer weggehaald. Problemen ontstaan als 'zacht' bij de opname door een enthousiaste band in 'hard' wordt vertaald. Het Dolby systeem raakt dan de kluts kwijt.

Een slecht klinkend resultaat blijft over. De recorder dient dus met de gevoeligheid van de band op de hoogte en er op afgeregeld te zijn. Een recorder dient altijd afgeregeld te worden op de band die ervoor gebruikt wordt. Dit moet altijd gedaan worden, ook voor een recorder met een bandsoortinstelling op bijv. LN-LH-CrO₂-Metal. Met deze schakelaar wordt een gemiddelde voor de hele groep ingesteld en niet voor de band die U gebruikt. Nu is het afregelen een bezigheid waar een aantal zaken bij nodig zijn. Wilt U een recorder optimaal instellen dan zal dat niet lukken zonder een sinusgenerator en een millivoltmeter. Nu heeft bijna niemand zo'n meetapparaat in huis. Bovendien houdt dit in, dat de recorder dan ook op een groot aantal punten af te regelen moet zijn. En de meeste recorders zijn dat niet. Met name de instelling voor de frequentie karakteristiek van de band is vaak niet mogelijk. Bij de meeste recorders kunnen de punten bijstroom en bandgevoeligheid wel ingesteld worden. Om dit te doen heeft U veel minder apparatuur nodig.

Zelf Afregelen

Afregelen kan heel goed gedaan worden met de hulp van een ruisgenerator. Nu hoor ik U al zeggen : " Ja, leuk, maar die heb ik niet". Echter Uw FM-tuner is heel goed als zodanig bruikbaar. U stemt hem af op een frequentie waar geen uitzending plaats vindt. U schakelt de muting, stille afstemming of squelch uit, en een hoop ruis komt U tegemoet. Uw FM-tuner is een prima ruisgenerator. Daarnaast heeft U

VERVOLG OP PAGINA 27

RUIS II

door Peter van Willenswaard

Het eerste artikel van deze serie eindigde met de vraag, hoe te werk te gaan bij het kiezen van de toe te passen onderdelen bij het maken van een nieuw ontwerp. Dat hangt natuurlijk direkt samen met de manier waarop het ontwerp gemaakt wordt en daarbij moeten we uiteraard voortdurend op de ruisduivel letten. In dit tweede deel kiezen we daarom een schakeling als voorbeeld. Die schakeling wordt gedimensioneerd en er worden onderdelen bij gezocht. Dat proces is minder rechtlijnig dan men zou denken. De beschikbaarheid van onderdelen bepaalt vaak het ontwerp, terwijl de gewenste situatie uiteraard andersom is. Het leven van een ontwerper is vaak een soort ping-pong tussen ideeën en compromissen, waarbij de ontwerper vaak fungeert als bal.....

We stellen ons voor, dat we een lijnversterker moeten maken met een nominaal ingangsniveau van 100 mV, dus een ingang voor een tuner of cassettedeck o.i.d.. Stel dat er gekozen is voor een volumeregelaar tussen de ingang zelf en de ingang van de lijnversterker en dat er is besloten, dat die ingangstrap een differentiaal zal zijn met gewone bipolaire transistoren. Die differentiaal versterker kan bijv. uitmonden in een stroomspiegel en we passen geen overall tegenkoppeling toe. Het gaat er dan uit zien als in figuur 6 :

De uitgangspunten en de opzet zijn recht-toe-rechtaan. Dat levert een eenvoudige schakeling met een minimum aan (soms onzichtbare) problemen. En eenvoud geeft de grootste kans op een goede kwaliteit. Er zit aan deze schakeling slechts één probleem, namelijk een goede manier om aan punt B een uitgangstrap te koppelen, want punt B "zweeft". Dat wil zeggen dat de spanning zich niet symmetrisch rondom de voedingslijn of aarde beweegt. Er blijft door de stroomspiegel immers altijd ten minste een paar honderd milli-

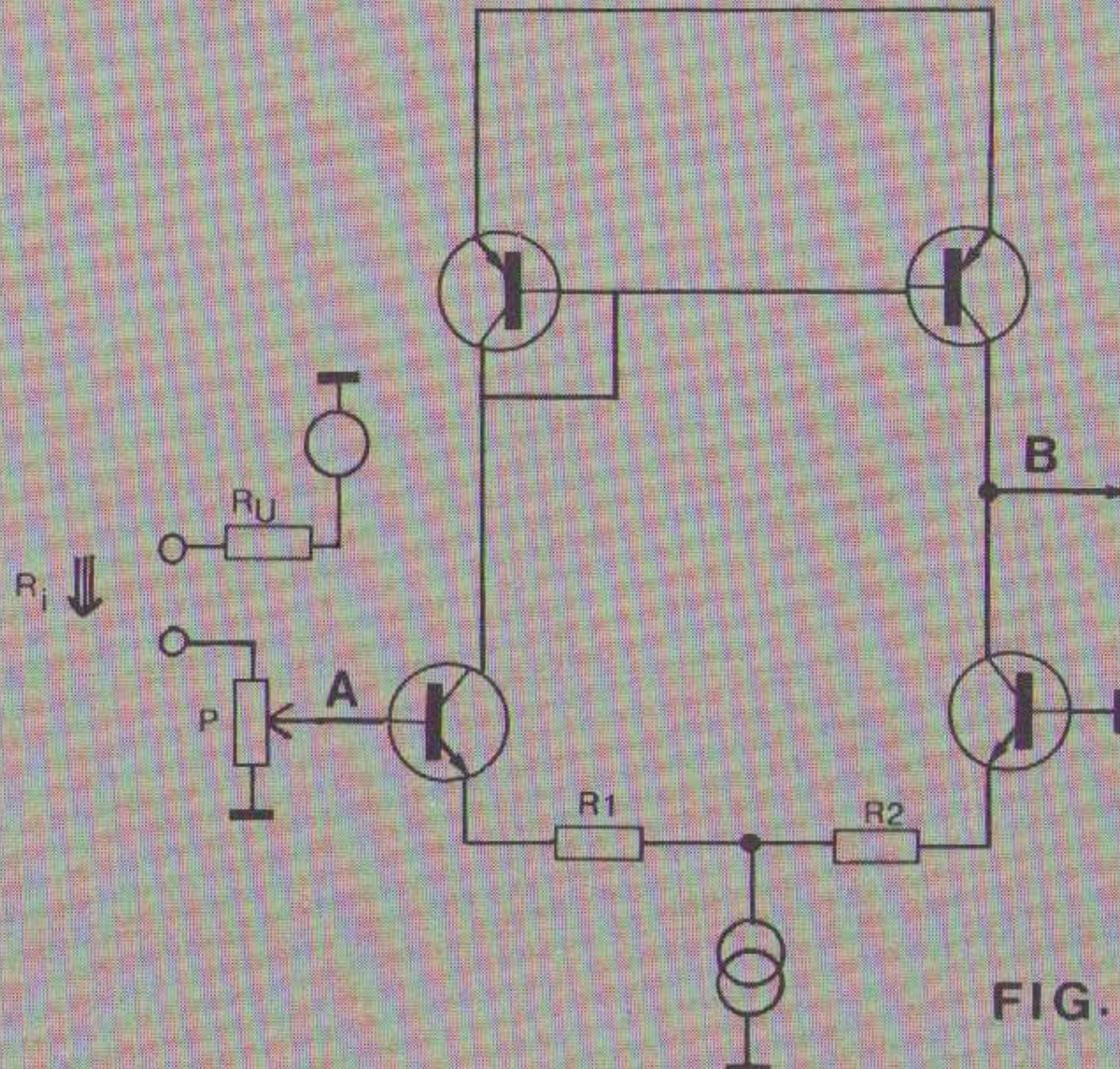
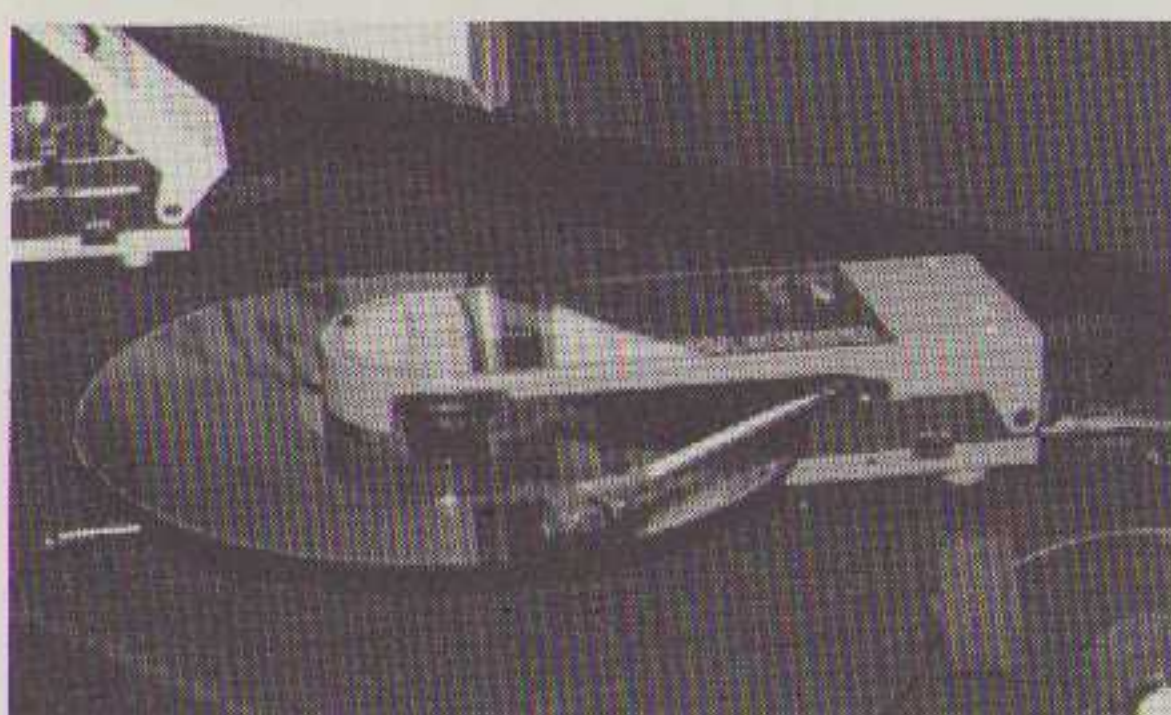


FIG. 6



THE SOUNDBURGER
VAN AUDIO TECHNICA

volt staan tussen de voedingslijn en punt B. Het DC-instelpunt zou daar gemakkelijk een paar volt kunnen zijn. Daaruit volgt dat er niet zomaar een transistor aan gekoppeld kan worden.

Impedantieniveaus

Terug naar de ingang. De daar te verwachten ingangsimpedanties, de R-out van een tuner of tape-deck, liggen tussen 0 en 5 kOhm. Meestal blijft het gelukkig beperkt tot 1 K of lager. De ingangsimpedantie R_i dient zodanig te zijn dat de bron niet wezenlijk belast of verzwakt wordt. 't Liefst zouden we oneindig kiezen (wat overigens ook nadelen heeft), praktischer is het om bijv. $10 \times R_{out}$ van de bron te kiezen. Dat levert voor R_i een absoluut minimum van 10 K, hoewel 50 of 100 K nog prettiger is, zeker indien er iemand met een apparaat aankomt met een R-out van 5 K. Een differentiaal-trap voorzien van emitterweerstand geeft al gauw een hoge R_i . Daarom kunnen we ons verder op de waarde van de potentiometer concentreren. De ruis op punt A kan nooit lager zijn dan de thermische ruis en die neemt evenredig toe met

de weerstand die we op dat punt meten. Ook ziet een transistor graag een lage bronweerstand aan zijn basis, als er een "mooi" ruisgedrag van hem geëist wordt. Er zijn dus twee redenen om de waarde van de potmeter juist NIET lekker hoog te kiezen. Hoe hoog dan wel?

We pakken nu de ruisgrafiek (zie A&T 1/82). Bij 10 K zien we een signaal-ruisverhouding van 96 dB t.o.v. 100 mV. Bij 50 K is dat nog 89 dB en bij 100 K is dat 86 dB. Als er nu geëist wordt, dat de transistor dit niet te veel verslechtert, bijv. met slechts 1 dB dan mag er in die transistor ten hoogste resp. 100, 40 of 20 uA collectorstroom lopen. (dergelijke waarden kunnen afgelezen worden van transistor-ruisgrafieken; deze waarden hebben betrekking op het gunstigste geval, d.w.z. heel ruisarme transistoren!)

Minder dan 100 uA is erg weinig stroom en bovendien zitten de meeste transistoren daar in de marges van hun werkgebied. Ze kunnen dan heel smerige dingen gaan doen, zoals bijv. het aan de wandel gaan van de fT (fasemodulatie!). Gelukkig is de situatie iets minder dramatisch. De potmeter is wel bepalend voor de R_i , maar de basis van de transistor zit aan de looper van de potmeter en de bronimpedantie, die de transistor ziet, is altijd lager dan de potmeterwaarde "P". De ongunstigste stand is halverwege. Twee halve potmeterweerstand staan dan parallel (de bovenkant van de potmeter ligt via R-out aan aarde, en : $R_{out} \ll P$).

De transistor wordt dus gestuurd uit een impedantie van: $1/2 P // 1/2 P = 1/4 P$ of minder, indien de looper in een andere stand staat. Bij $P = 100 K$ moeten we rekenen op gemiddeld 15 K met 25 K als slechtste waarde. Dat brengt ons op een collectorstroom van 100 uA. Bij $P = 10 K$ hoort dan : $I_c = 500 uA$. Wat zal

Kiezen

We hakken de knoop door en besluiten dat het veiliger is om voor $P = 50 K$ te kiezen i.p.v. 10 K. Een waarde van 100 K kan echt niet zonder ruisprobleem. Met 50 K krijgen we een ruisafstand van ca. 85 dB, met de looper in de ongunstigste stand. Misschien valt er nog een dB'tje of wat te winnen door de juiste keus van transistor en collectorstroom.

De volgende keus is die van de transistoren. De problemen liggen niet in de keus van PNP t.o.v. NPN. Die twee soorten ontlopen elkaar tegenwoordig niet veel meer. In ieder geval is dat een ondergeschikte zaak. Als ruisarm staan bijv. bekend de typen : BC549, 550, 559, 560, 414, 416, 2N2484, 2N3962 en zo nog wel wat anderen. De hier genoemde typen zijn goed verkrijgbaar, vooral de eerste vier. De meeste BC's zijn uitgebreid op ruis gespecificeerd in de DATA--boeken van PHILIPS of SIEMENS. Aan de "Quick Reference Data" kunnen we in dit geval niet voldoende aflezen, hoewel het een eerste aanwijzing geeft. In tabel 2 zien we zo'n specificatie van de BC's 559,560 en 415,416.

Ten eerste : het ruisgetal F geeft de verslechtering aan van het ruisniveau (in dB's) die de transistor veroorzaakt t.o.v. de eigen thermische ruis van de bron- (source-) weerstand R_s .

Ten tweede : Bij de BC 416 wordt merkwaardigerwijs de R_s NIET gespecificeerd, zodat de vermelding van :

"F is kleiner dan 2 dB" eigenlijk zinloos is, want we weten niet ten opzichte waarvan dat 2 dB slechter is.

Ten derde : in ons geval zitten we met een R_s van $25 K // 25 K = 12,5 K$ in het ergste geval, dus moeten we verder graven in de ruisgegevens om te weten waar we met deze of gene transistor aan toe zijn.

We stellen nu, dat de $R_s = 10 K$, dat is een redelijk gemiddelde waarde, die groten-deels afkomstig is van de looper van de potmeter. R_1 en R_2 zitten in het basis-emitter-circuit en horen dus in R_s thuis. De waarde van die weerstanden zal omstreeks 1 K bedragen.

Dynamische Kenndaten ($T_u = 25^\circ C$)

Transitfrequentie ($-I_c = 10 \text{ mA}; -U_{ce} = 5 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$) f_T
 Kollektor-Basis-Kapacit t ($-U_{ce} = 10 \text{ V}; I_E = 0; f = 1 \text{ MHz}$) C_{cbo}
 Rauschma  ($-I_c = 0,2 \text{ mA}; -U_{ce} = 5 \text{ V}; f = 30 \text{ Hz bis } 15 \text{ kHz}$) F
  quivalente auf die Basis bezogene Rauschspannung*) ($-I_c = 0,2 \text{ mA}; -U_{ce} = 5 \text{ V}; R_G = 2 \text{ k}\Omega; f = 10 \text{ bis } 50 \text{ Hz}$) E_n

BC 415, BC 416

f_T	200	200	MHz
C_{cbo}	4,5	4,5	pF
F	< 2	< 2	dB
E_n	< 0,11	< 0,11	μV

Noise figure at $R_G = 2 \text{ k}\Omega$
 $-I_c = 200 \mu A; -V_{CE} = 5 \text{ V}$
 $f = 30 \text{ Hz to } 15 \text{ kHz}$
 $f = 1 \text{ kHz}; B = 200 \text{ Hz}$

		BC559	BC560	
F	typ.	1,2	1	dB
F	<	4	3	dB
F	<	4	4	dB

Ruisgrafieken

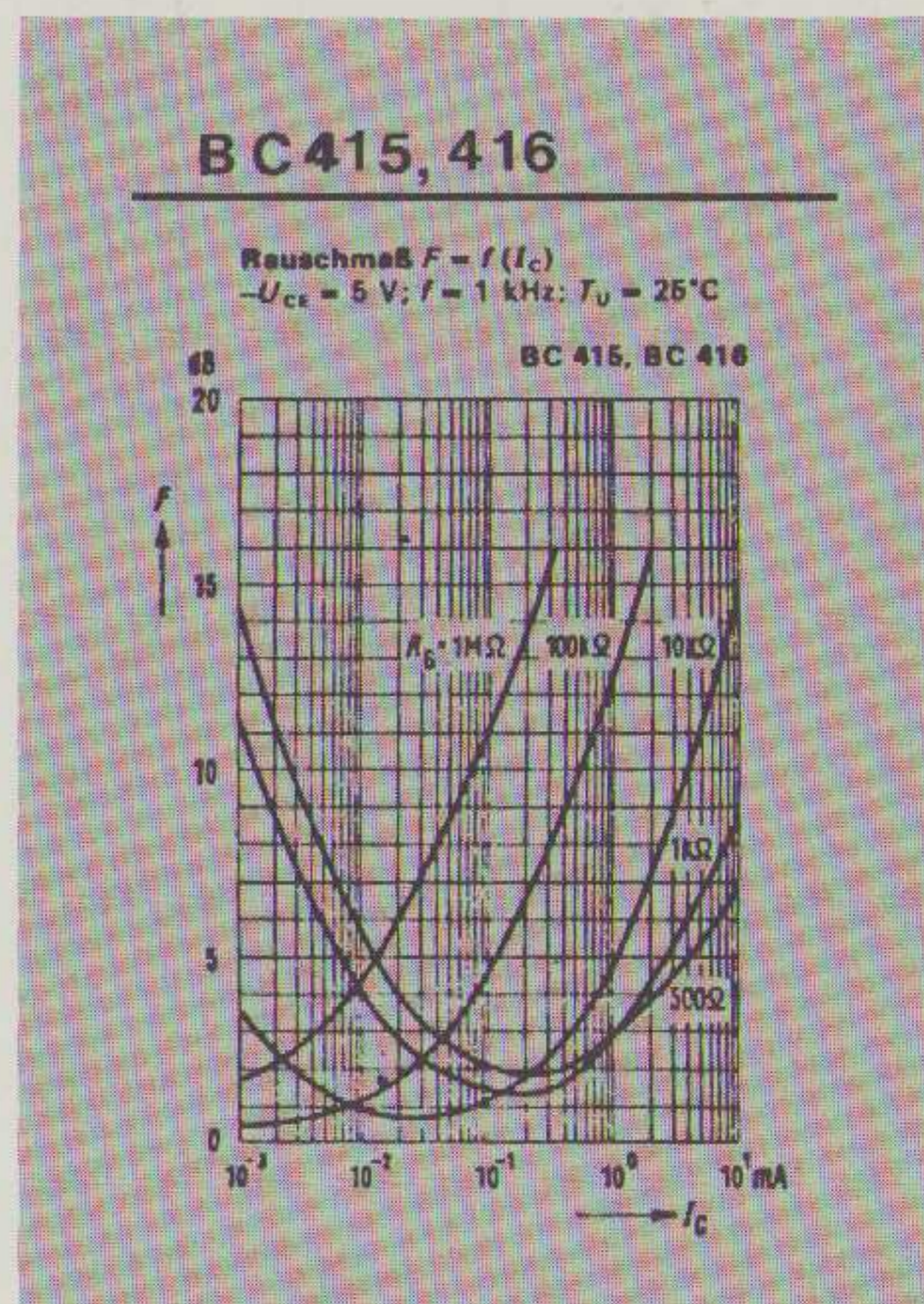
Uit de eerste grafiek kunnen we konkluderen, dat de BC 416 bij een R_s van omstreeks 10 K een laagste ruisgetal heeft indien de collectorstroom is ingesteld op 30 μA , de ruiswaarde is dan lager dan 1 dB.

Als we een verslechtering van 5 dB t.o.v. de eigenruis van 10 K accepteren, dan is een I_c van 1 mA mogelijk.

Voor de BC 559 vinden we bij dezelfde R_s een stroom van 200 μA en een ruisgetal van 1 dB; laten we 5 dB extra ruis toe dan mag er een collectorstroom van wel 2 mA lopen. Hoewel de globale Quick-Reference-gegevens op even weinig ruis wijzen, blijkt de BC 559 bij een bronweerstand van 10 K toch de meest ruisarme van de twee, of beter gezegd, men kan in de BC 559 meer stroom laten lopen dan in de BC 416 voor een zelfde ruisniveau. Dat is nu heel prettig, want de transistor is dan in een meer lineair gebied ingesteld en er is meer (stroomreserve) beschikbaar om de toekomstige uitgangsschakeling aan te sturen.

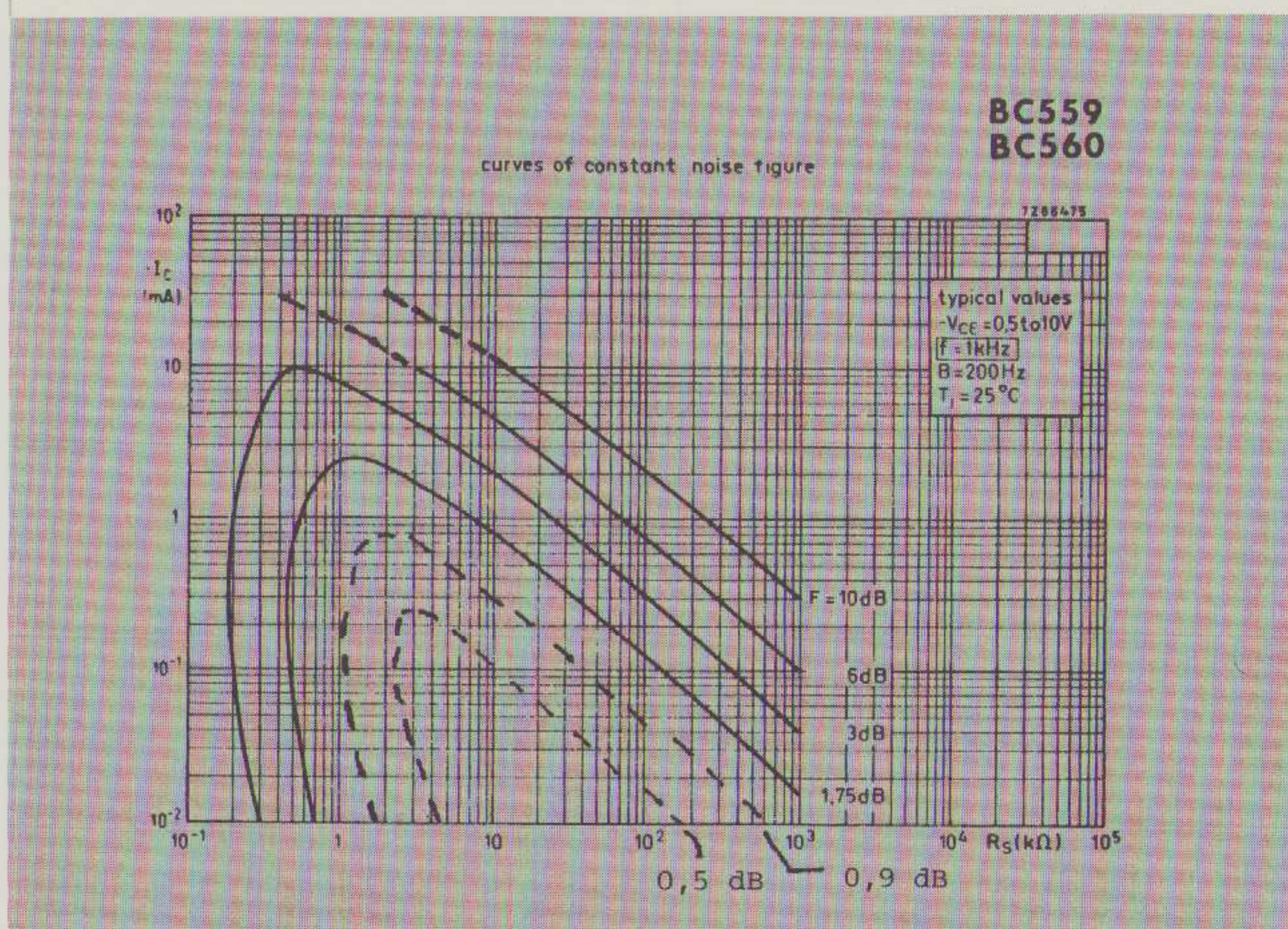
De keus is duidelijk, tenminste tussen deze twee typen en bij deze R_s .

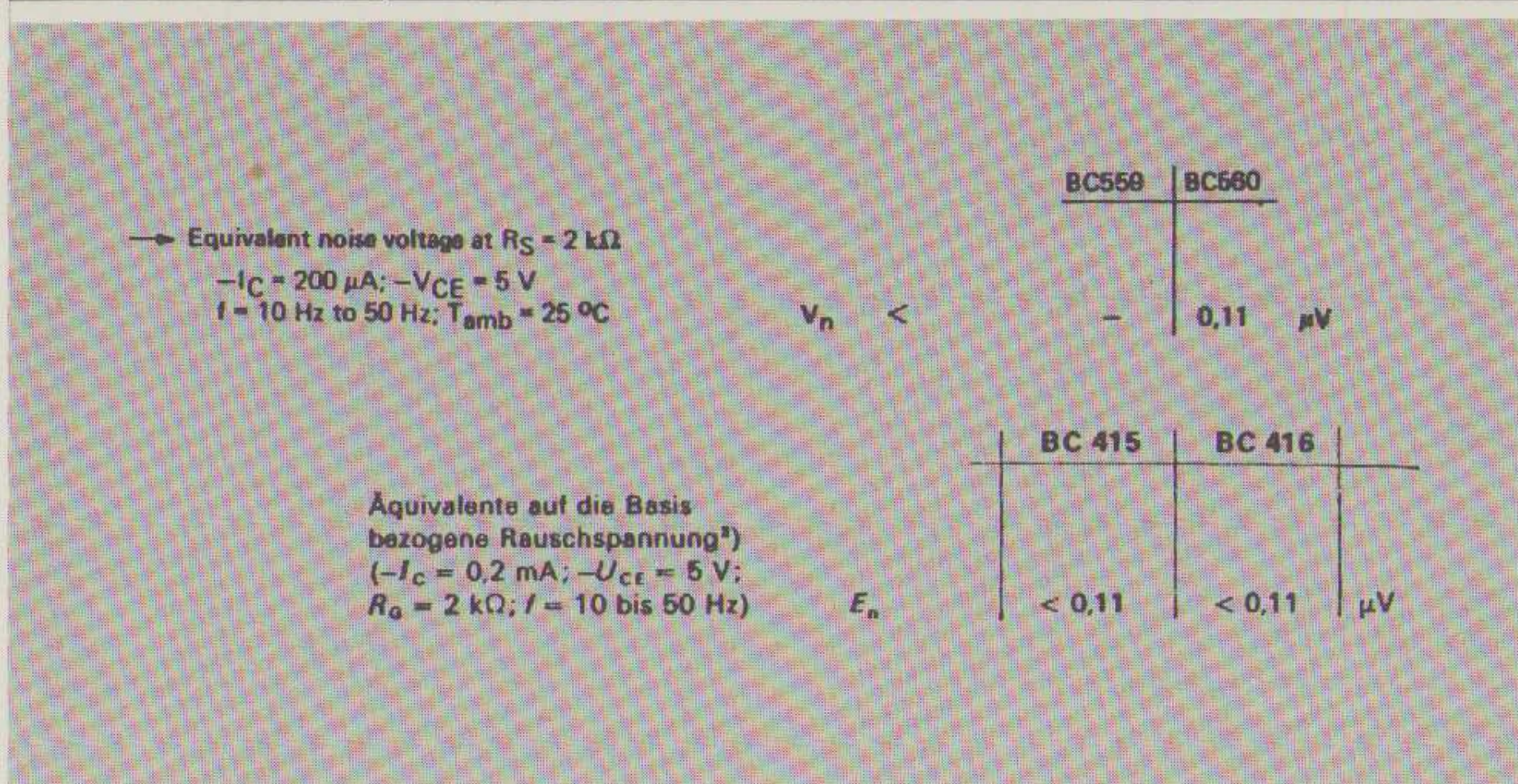
Op deze manier kun je heel wat halfgeleiderboeken naast elkaar leggen en reken maar dat dát een vermoeiende en verwarrende bezigheid is! Gelukkig is die BC 559 zo goed, dat alleen heel woeste Japanse of Amerikaanse typen nog wat zouden kunnen verbeteren. Deze laatsten zijn in Europa echter nauwelijks verkrijgbaar en



bovendien zijn de beschikbare specificaties meestal zeer summier. Een kwestie waar we het nog niet over hadden is dat de getoonde grafieken alleen gelden voor 1 kHz. Er dient ook gekeken te worden bij bijv. 100 Hz en 10 kHz.

Er zijn nogal wat transistoren die er bij lage frequenties lekker op los ruisen (popcorn-ruis bijv.), ook al zijn ze bij 1 kHz prachtig. In het bijzonder wanneer er een MC- of MDtrapje gemaakt moet worden is dit belangrijk, omdat de versterking in het laag, gezien de RIAA-curve, een kleine 20 dB hoger ligt dan bij 1 kHz. De afwijking van onze oren komt ons gelukkig te hulp, daar we voor lage frequenties on gevoeliger zijn dan voor 1 kHz. Bij 10 kHz blijkt de BC 559 relatief beter, maar voor 100 Hz ontbreekt een grafiek. Toch is een vergelijking mogelijk, omdat





voor zowel de BC 416 als voor de BC 559 een ruis spanning gespecificeerd wordt. Gelukkig bij gelijke collector stroom. In dit gebied ruisen ze even weinig. Hoewel, bij de BC 559 staat niets, maar alleen zijn broertje de BC 560 ($V_{ce\text{ max}} = 20\text{ V}$ hoger) is op dat punt gespecificeerd. Zoiets betekent, dat de 559 op dat punt niet gegarandeerd kan worden en de 560 wel. Dus voor kritische toepassingen moet de 560 gekozen worden.

We gaan nu weer terug naar de schakeling in figuur 6. In deze opzet zal de ruis iets lager zijn dan hierboven besproken. Door de differentiaal-ingang hebben we te maken met twee ruisbepalende transistoren, waarvan de signaalstromen via de stroomspiegel worden opgeteld. De ruisbijdragen tellen echter niet zomaar op. Die ruisstromen zijn niet in fase en hebben een volstrekt willekeurige relatie. Twee gelijke hoeveelheden ruis opgeteld geeft niet 2 x, maar 1,4 x zoveel ruis (-spanning of -stroom). Bij een F van 5 dB voor één transistor zal dat een verbetering van ca. 2 dB opleveren, bij een F van 1 dB misschien 0,5 dB.

Iets lastiger is de vraag hoeveel de stroomspiegel aan de ruis toevoegt. We kunnen daar het complement van de BC 560 voor nemen, dat is de BC 550, die vrijwel even ruisarm is. Het feit dat deze transistoren op dezelfde I_c staan ingesteld wil nog niet zeggen, dat ze evenveel ruisen, dat hangt uiteraard ook af van de R_s die ze zien. In fig. 6 zien ze elkaars basis-emitter-overgang, wat leidt tot een R_s van hooguit een paar honderd Ohm.

Zo'n lage R_s is heel prettig als je weinig ruis wilt, maar er is een probleem. De kans is namelijk groot, dat deze stroomspiegel niet werkt, omdat de V_{be} van twee exemplaren van éénzelfde type transistor gemakkelijk 50 mV (op 600 mV) kan verschillen. Alleen bij twee transistoren op één chip (een dual) hebben we

dat probleem niet. We zijn daarom gedwongen om emitterweerstand toe te voegen, waarover dan 200 a 350 mV moet vallen om die 50 mV onbelangrijk te maken. Bij een stroom van 200 uA dienen die weerstanden dus 1,5 K te zijn. R_s is dan de som van R_3 en R_4 én de twee basis-emitter-overgangen. De laatsten zijn relatief klein en we ronden af op een R_s van 3 K. De nieuwe situatie vindt U in figuur 7.

Er lijkt nu iets onlogisch te gebeuren. Immers alle transistoren, T1, 2, 3 en 4 zijn vrijwel identiek. We hebben T1 en 2 op een I_c van 200 uA ingesteld om bij een R_s van 10 K een optimale ruisaanpassing (F = slechts 1 dB) te krijgen. Daarbij staan T3 en 4 óók op een I_c van 200 uA ingesteld, echter bij een R_s van 3 K! Dat is dus geen optimale ruisaanpassing. Dat klopt, F zal voor T3 en 4 inderdaad iets groter zijn dan 1 dB. Toch komt er uit de collectors van deze transistoren minder ruis dan uit T1 en 2! De sleutel voor deze paradox zit in het begrip ruisgetal: F. Dat begrip omvat een RELATIEVE ruis. En de eigen ruis van 3 K ligt 7 dB lager dan van 10 K.

Dus, zelfs al is de F-T3-T4 t.o.v. 3 K iets hoger dan F-T1-T2 t.o.v. 10 K, dan nog is de absolute ruis uit R3-R4-T3-T4 een stuk lager. Zelfs zoveel lager, dat dit geen meetbare invloed zal hebben op de ruis die al bepaald was door P-T1-T2.

Absoluut Ruiscijfer

Nu we een inzicht hebben in de belangrijkste ruisbepalende factoren van deze ingangconfiguratie kunnen we even een uitstapje maken om wat meer "feeling" te krijgen met het begrip transistorruis.

Als er een behoorlijke vrijheid

is in het kiezen van een weerstandswaarde in het basis-emitter-circuit, en ook een redelijke vrijheid voor het kiezen van de kollektorstroom, dan zou het prettig zijn direkt te kunnen zien bij welke combinatie de minste ruis (absolute ruis, niet het ruisgetal F) wordt geproduceerd. Of ook hoeveel de ruis verandert als de stroom en/of bronweerstand wijzigt. Zulke karakteristieken zijn, voor zover bekend, door de fabrikanten nog nooit gegeven, terwijl ze voor een ontwerper erg handig zouden zijn. Maar.....

ze zijn door ons zelf te tekenen! We kunnen daarbij uitgaan van de beschikbare karakteristieken. Het enige wat er naast moet liggen is de tabel uit A&T 1/82. Die tabel geeft de eigen thermische ruis voor alle waarden van R_s . We gaan nu bepalen waar we de lijnen van konstante ruis moeten tekenen.

Het is verreweg het handigst om dat weer in dB's uit te drukken. Er moet dan een referentie gegeven worden. Bij F was dat telkens een andere, nu wordt er een vaste referentie gezocht. Daarvoor kan men bijv. 1 uV nemen en dat 0 dB noemen. Terwille van de eenvoud van het voorbeeld nemen we gewoon het linker einde van de X-as in tabel 1 (A&T 1/82) als referentie. Daar staat $R_s = 100\text{ Ohm}$. Als we daar 0 dB bijschrijven, dan is de referentieruis dus de thermische ruis van 100 Ohm (die bedraagt ca. 200 nV, maar dat is nu niet zo relevant).

We kijken nu naar de derde grafiek. Dat is dezelfde als de eer-

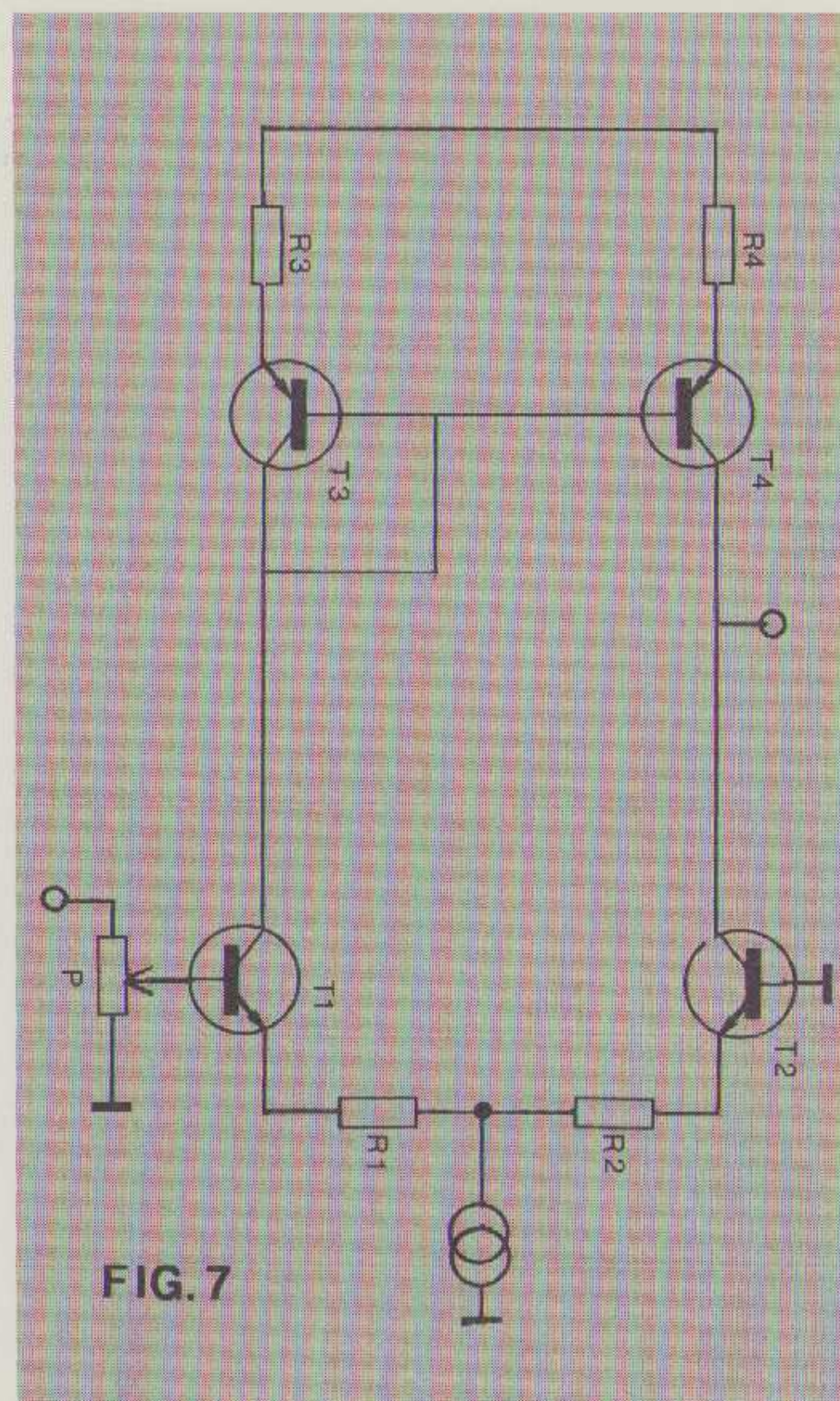
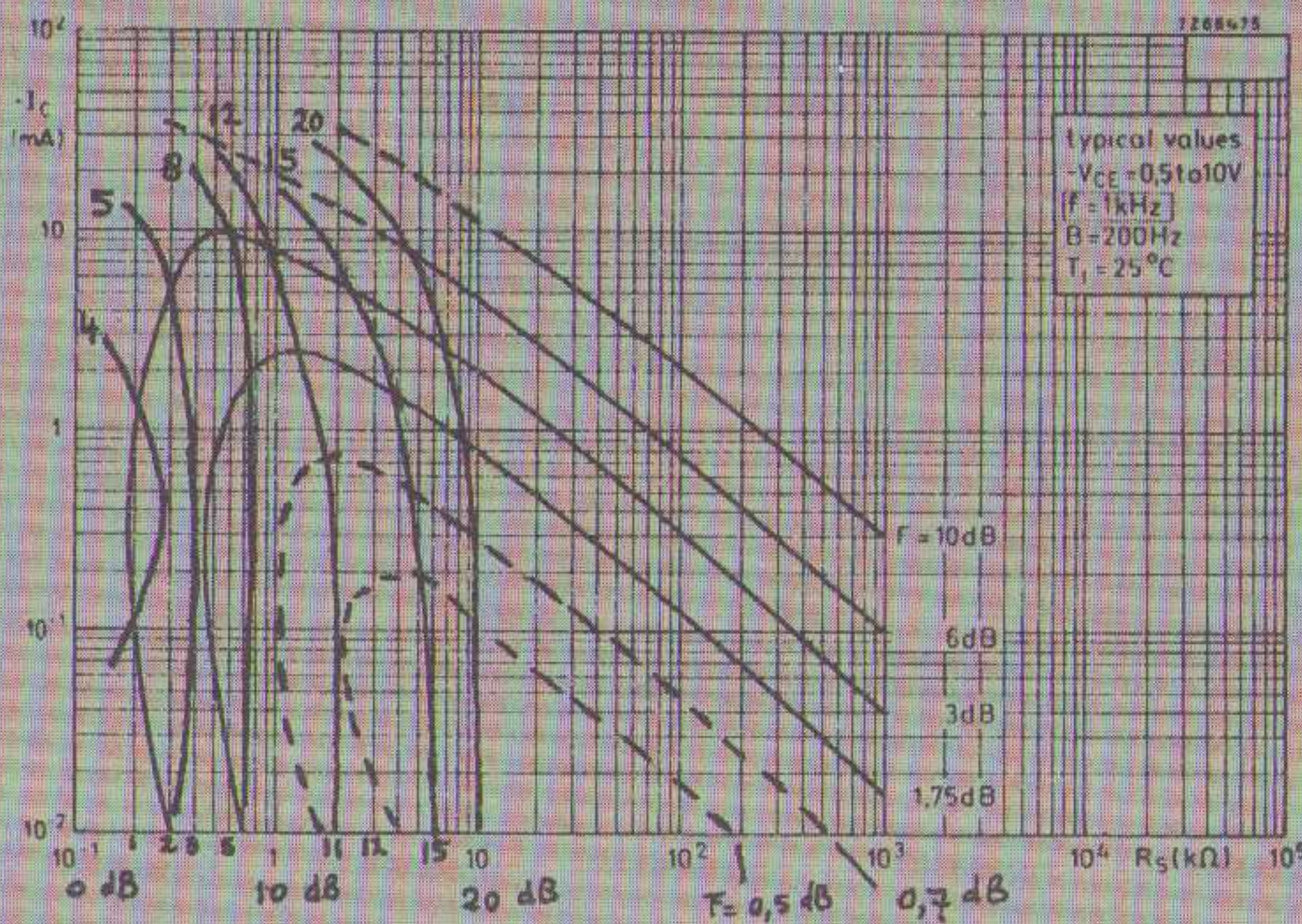


FIG. 7

BC559
BC560

curves of constant noise figure



ste, echter zijn er lijnen bijgetekend. Bij 1 K komt 10 dB te staan (want dat ruist 10 dB meer dan 100 Ohm), bij 10 K komt 20 dB en de tussenliggende streepjes geven dan de dB-eenheden. We kijken naar het punt waar de lijn

$F = 1,75$ dB de horizontale as (aan de onderzijde) snijdt. Dat is in een punt, dat we 6 dB genoemd hebben.

Dit punt nu is het begin van onze 8 dB absolute-ruislijn. De transistor voegt immers 1,75 dB ruis aan 6 dB weerstandsruis toe en $1,75 + 6 = \text{ca. } 8$ dB. $F = 1,75$ dB snijdt de 6 dB verticaal nog een keer (bij ca. 1 mA), wat ons het tweede punt oplevert. Een derde punt vinden we bij het snijpunt van

$F = 3$ dB met 5 dB verticaal. In de buurt van 0,2 mA zal onze lijn raken aan de 7 dB verticaal, omdat F daar ongeveer 1 dB is. We hebben dus steeds een som gehad van omstreeks 8 dB en kunnen nu door de 4 punten de 8 dB-absolute-ruislijn tekenen.

Op dezelfde wijze ontstaan de andere curves; als voorbeeld zijn hier getekend 4-, 5-, 8-, 12-, 15- en 20-dB-lijnen. Gaande langs de nieuwe curves veranderen de bronweerstand en instelstroom, maar de totaal geproduceerde ruis blijft konstant.

Andere bewegingen door de grafiek zijn nog interessanter. Als er om de een of andere reden een instelstroom van 1 mA gebruikt moet worden en als bekend is dat de transistor met een R_s van 8 K een bepaalde hoeveelheid ruis afgeeft. Hoeveel minder zou de ruis dan worden als we R_s 1 K zouden maken? Antwoord : $20 - \text{ca. } 10 = \text{ca. } 10$ dB minder!

Dit nu zijn gegevens die een ontwerper graag snel wil kunnen zien. Het geeft bijv. een direct zicht op het ruisniveau van de stroomspiegel van zoëven en op hoe hoog R_3 en R_4 gekozen kunnen worden.

(wordt vervolgd)

Abonnementen

AUDIO & TECHNIEK verschijnt in 1983 zeven maal. De oplaag is nog beperkt en dat is de reden waarom dit blad niet altijd en overal verkrijgbaar is.

Op veel plaatsen is het blad snel uitverkocht en we krijgen regelmatig de vraag om een los nummer op te sturen.

Indien U verzekerd wilt zijn van de verkrijgbaarheid van Uw exemplaar, neem dan een abonnement.

Het bespaart U geld én U krijgt het blad op tijd in de bus. De abonnementsprijs voor de volgende 6 nummers bedraagt f 30,- en U kunt dat bedrag eenvoudig overmaken met de bekende blauwe girokaart.

U stort daarmee f 30,- op postrekening 41 30 216 ten name van A.R.C. te Rotterdam onder vermelding van : abonnement 1983 no's 2 t/m 7.

**AUDIO
& TECHNIEK**

BOUWONTWERP EINDVERSTERKER

door Peter van
Willenswaard
en John van der Sluis

Een nieuw ontwerp voor een uitstekende eindversterker. Het vermogen is niet al te groot, maar daar is de prijs dan ook naar. Voor de elektronica-hobbyist komen printen beschikbaar en het ontwerp zal voor omstreeks f 300,- te bouwen zijn met algemeen verkrijgbare componenten. Deze artikelen zijn geen bouwbeschrijving. Er wordt uitgelegd hoe het ontwerp is ontstaan en er wordt ingegaan op de praktische problemen bij dergelijke ontwerpen. In dit eerste deel gaan we in op de ontwerpvoorwaarden.

Algemene Ontwerpeisen

Bij dit nieuwe ontwerp zijn in de eerste plaats de eisen op een rij gezet. De beperkingen komen daarbij het eerst aan de beurt. Het ontwerp dient goedkoop en met in de handel verkrijgbare componenten realiseerbaar te zijn. Een onmiddellijk gevolg daarvan is, dat het uitgangsvermogen beperkt is. Een derde eis is de betrouwbaarheid. De schakeling moet liefst kortsluitvast zijn en in ieder geval bij overbelasting of een andere vorm van mishandeling niet kapot te kunnen gaan. De beveiliging mag niets met het signaal "doen". D.w.z. dat de werking van de actieve schakeling niet door de beveiliging beïnvloed mag worden. De versterker moet gemakkelijk te hanteren zijn en voor de evt. afregeling moet een eenvoudige universeelmeter voldoende zijn. De spreiding van de componenten mag geen invloed hebben op de geluidskwaliteit. Dus ongeacht wie de versterker bouwt of waar de componenten vandaan komen dienen de kwaliteitseisen gewaarborgd te zijn.

De kwaliteit van versterkers wordt ten dele bepaald door objectief meetbare zaken zoals ruis en vervorming. Ook uit onze test rapporten blijkt dat een goede meetwaarde echter niet de

1. Harmonische vervorming (THD)		max. 0.1 %
2. Vermogen	8 ohm - 1 kHz	= 25 W
	8 ohm // 1 uF - 20 kHz	= 50 W
	4 ohm - 40 Hz	= 50 W
3. Overshoot bij $\frac{1}{2}$ vermogen	8 ohm // 1 uF - 1 kHz	max. 10 %
4. S/N bij bij	8 ohm - 25 W	max. -90 dB
	8 ohm - 1 W	max. -60 dB
5. Dempingsfactor	20 Hz - 20 kHz	= 40
6. Bandbreedte ± 1 dB	10 Hz - 30 kHz	
7. Tegenkoppelfactor		max. 26 dB
8. Overspraak		max. -60 dB

enige voorwaarde voor goed geluid is. Onze bevindingen in het verleden (zie Radio Bulletin en Radio Elektronica, 1979-1981) duiden er op, dat het gehoor nogal gevoelig is voor zaken als transient intermodulatie (TIM), looptijden en faseverschuivingen binnen de versterker. Een andere kwestie (waarop in andere artikelen terug gekomen wordt) is de gevoeligheid voor de "omhullende" van een signaal. Om transientvervormings- en looptijdproblemen te vermijden is het zaak een versterker te maken, die ook zonder overall tegenkoppeling goed werkt, en stabiel is.

Gewenst gedrag ZONDER tegenkoppeling

De vervorming binnen het doorlaatgebied (20 Hz - 20 kHz) dient niet groter te zijn dan 1%. De schakeling mag niet slewen. De werking van de schakeling of het gedrag van de versterker mag niet beïnvloed worden door de soort belasting. Storingen uit het lichtnet dienen onderdrukt te worden en vervormings overspraak tussen de kanalen dient minimaal te zijn.

Gewenst gedrag MET tegenkoppeling

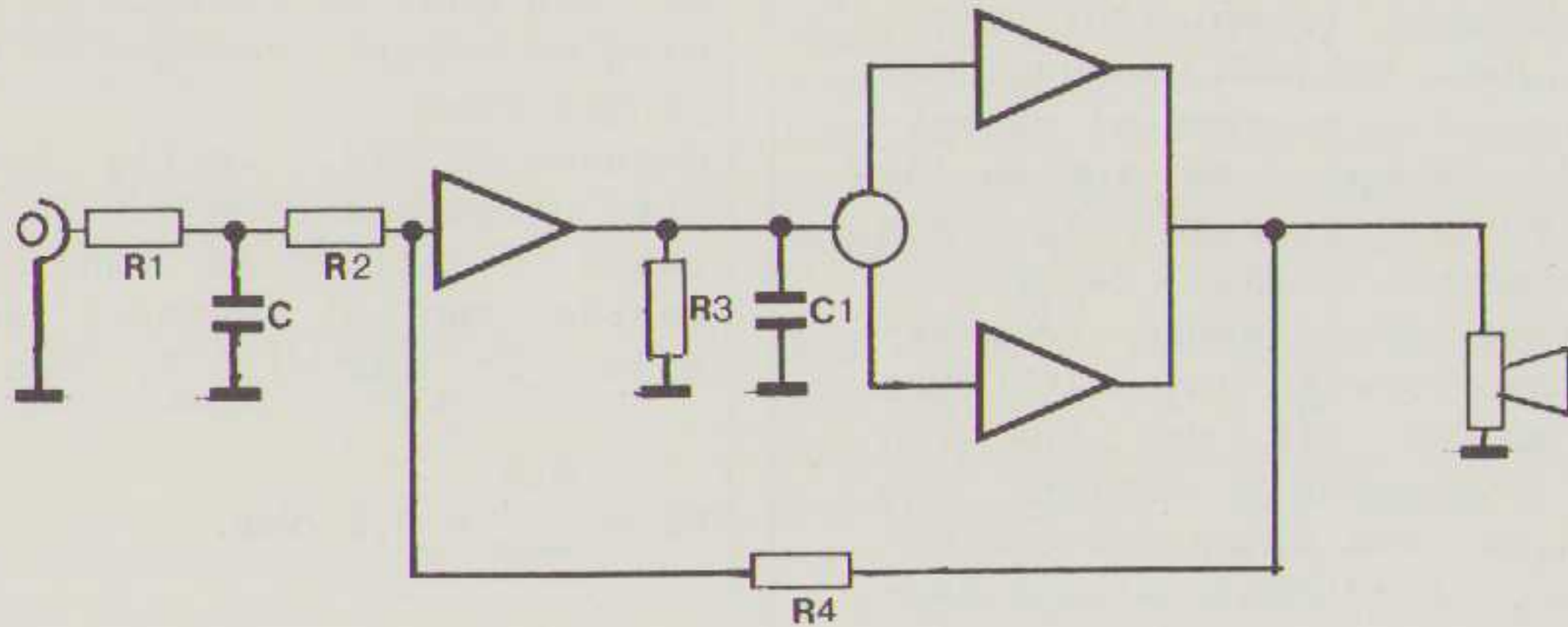
Na het aanbrengen van tegenkoppeling komen we tot de volgende gewenste bedragen:

Blokschema

In het blokschema (fig.1) zien we van L naar R: eerst een kantelpunt R1 en C1, dan een spanningsversterker, vervolgens weer een kantelpunt en tenslotte de stroomversterker.

De kantelpunten zorgen ervoor dat de open-loop-bandbreedte niet groter wordt dan de eindtransistoren aankunnen zonder begrenzingsverschijnselen te vertonen (slewen).

FIG. 1



De spanningsversterker versterkt (met overall tegenkoppeling) 30 maal. Een nominale ingangsspanning van 500 mV wordt dan 15 Veff. aan de uitgang.

Het tweede kantelpunt heeft nog een doel; het zodanig capaciteef belasten van de spanningsversterker, dat de werking nauwelijks meer beïnvloed wordt door mogelijke externe capaciteve fase-draaiende belastingen.

De stroomversterker is de klassieke triplet klasse-B-schakeling.

Deze schakeling heeft het voordeel dat de instelling van de eindtransistoren nauwelijks door de temperatuur beïnvloed wordt én dat de stroombegrenzing eenvoudig en doeltreffend is. Die stroombegrenzing vergt slechts twee dioden en géén aktieve componenten.

De triplet is zo betrouwbaar dat we van onze laatste ontwerpen in 1978 en 1979 slechts eenmaal één defekt hebben geconstateerd.

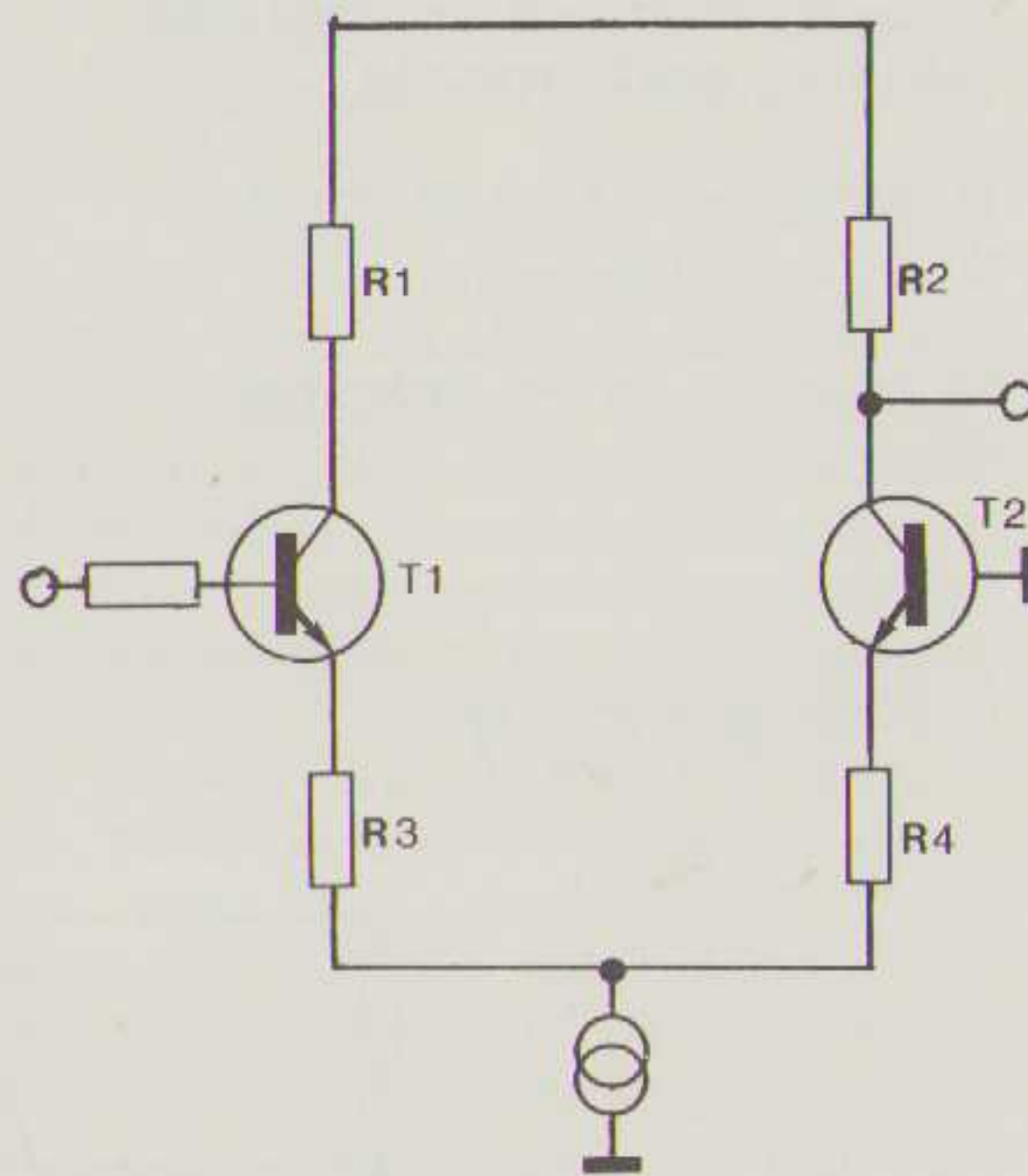
Die betrouwbaarheid is zodanig, dat de uitgang van de versterker rechtstreeks met de luidsprekerklemmen verbonden kan worden, zonder tussenkomst van een zekering of relais.

De Spanningsversterker

De ingang wordt gevormd door de differentiaal-versterker van fig.2. De voordelen zijn bekend: goede onderdrukking van storing op de voedingslijnen en verminderde EVEN harmonische vervorming.

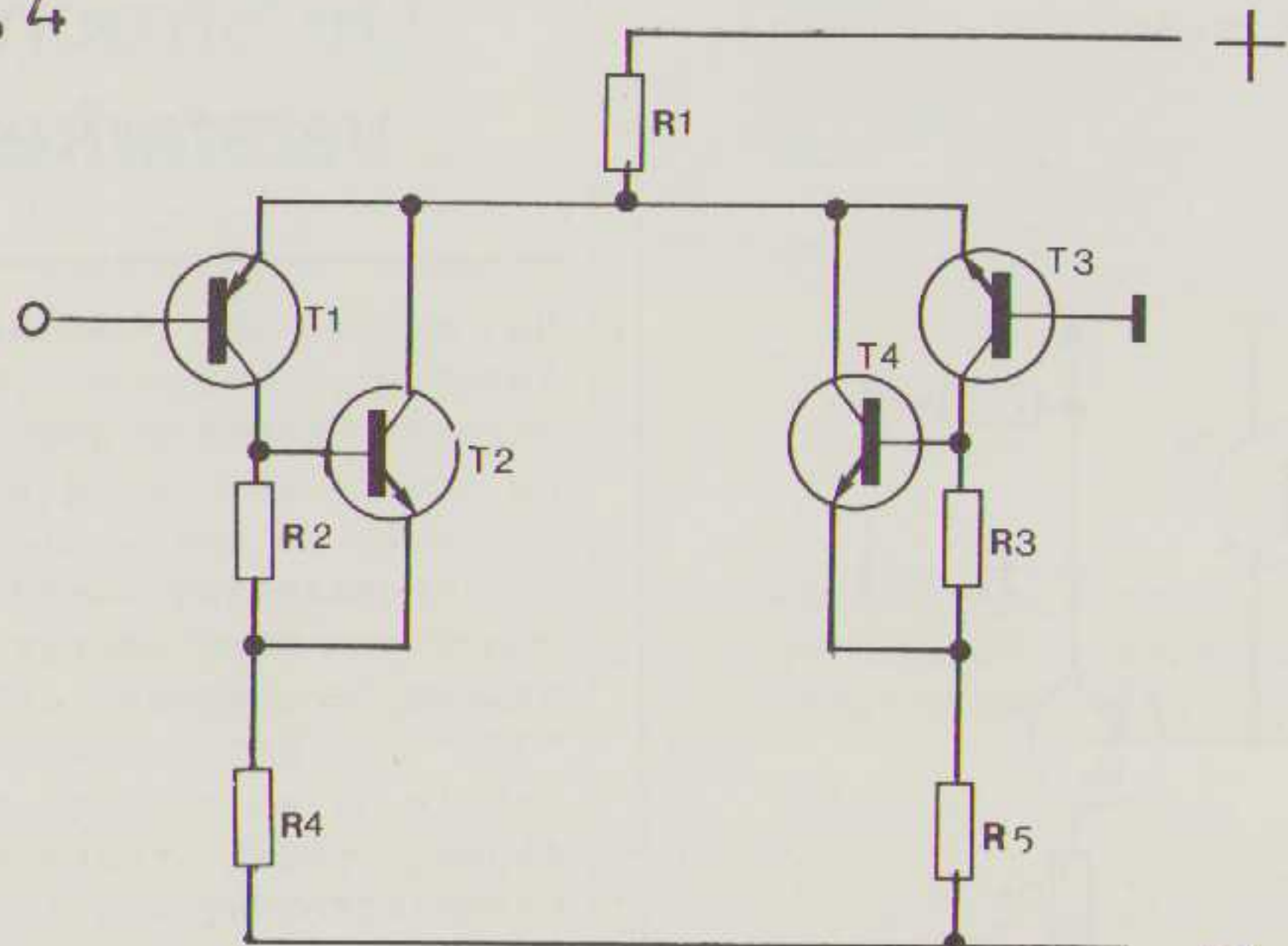
We hebben in RE 8/78 al eens uiteengezet dat het prettig is om een transistor in een bepaald, lineair, gebied te laten

FIG. 2



werken. In de eerste plaats kan dat, door de transistoren op een vaste kollektorstroom in te stellen. We kunnen dat doen door de configuratie van fig.3. Over de basis-emitter aansluitingen van T2 valt een vaste spanning van omstreeks 0,5 V.

FIG. 4



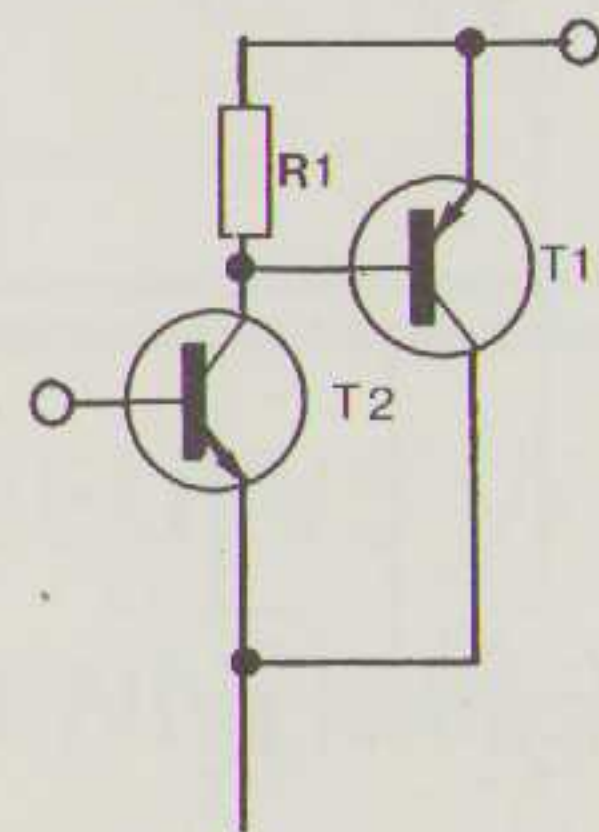
Door de waarde van R te berekenen, kunnen we de kollektorstroom van T1 bepalen.

We kiezen daar een stroom, waarbij de ruis van T1 minimaal is. Dat is een kritische zaak omdat in dit geval de ruis van T1 bepalend is voor de totale ruisafstand van de schakeling. Uit de karakteristieken van de door ons gekozen BE 560 blijkt dat het ruisgedrag optimaal is bij een Ic. (kollektorstroom) van omstreeks 100 uA.

Volgens de wet van ohm is :

$$R \text{ (kOhm)} = \frac{E \text{ (V)}}{I \text{ (mA)}} = \frac{0,5}{0,1} = 5 \text{ kOhm}$$

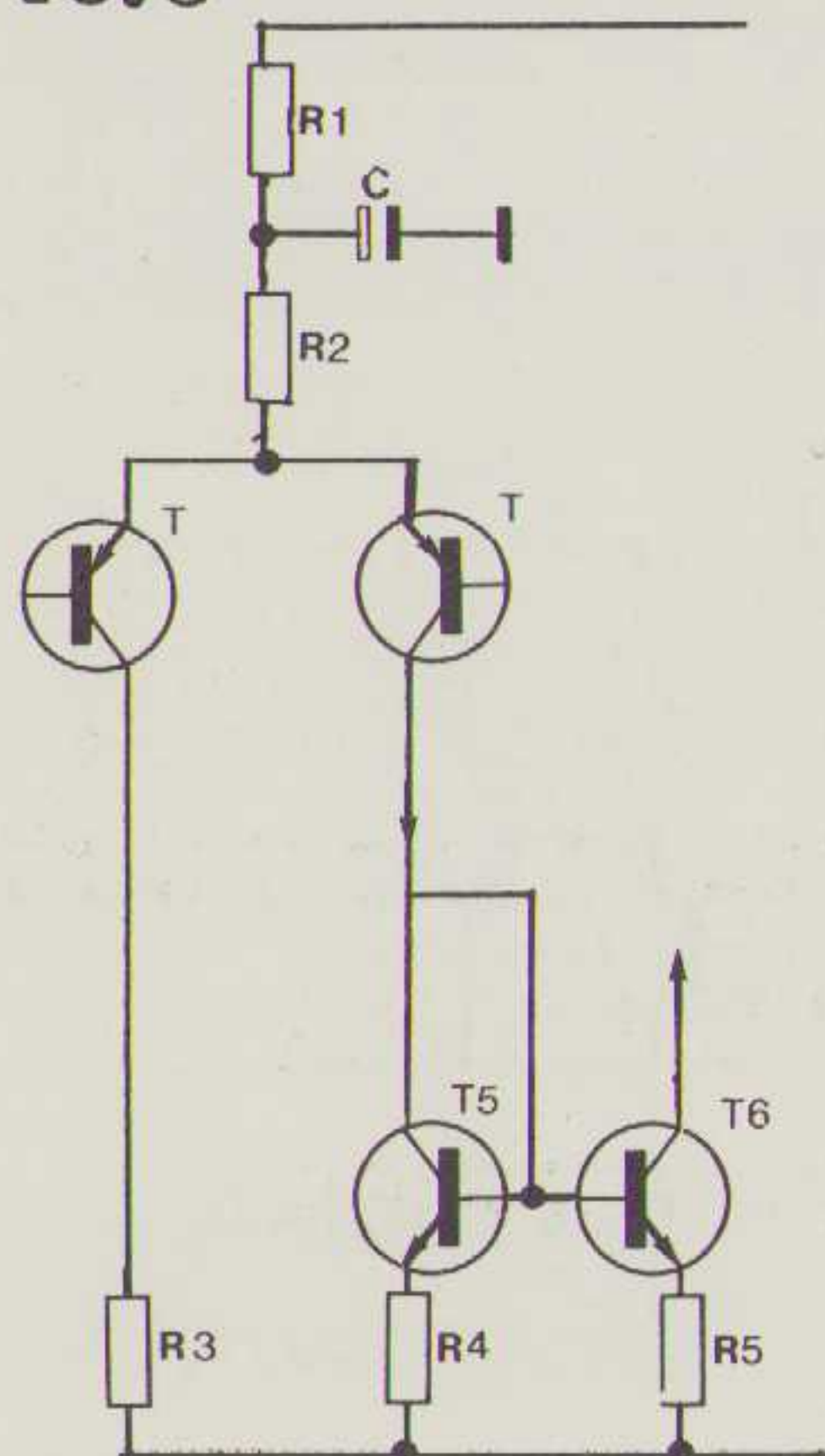
FIG. 3



In fig.4 zien we de gehele configuratie. Met R1 wordt mede de totale stroom bepaald. Als we die bijvoorbeeld op $2 \times 1 \text{ mA} = 2 \text{ mA}$ totaal willen bepalen, krijgen we bij 30 V een waarde van 15 kohm. Om een goede onderdrukking van storing en overspraak via de voeding te verkrijgen wordt R1 opgesplitst in twee weerstanden, die in het midden voor wisselspanning ontkoppeld worden door een elco.

Aan de kollektor van T3 gaan we de schakeling uit. Dat kan op verschillende manieren. De eenvoudigste manier om dit "mooi" te doen is door middel van een stroomspiegel. In fig.5 zien we wat er gebeurt. De stroom die in T5 wordt gestopt komt "gespiegeld" uit T6. De stroomspiegel kunnen we eenvoudig laten (stroom-)versterken door de verhouding van R4 tot R5 te bepalen. Omdat we bovendien in T6 een vrij grote stroom willen la-

FIG.5

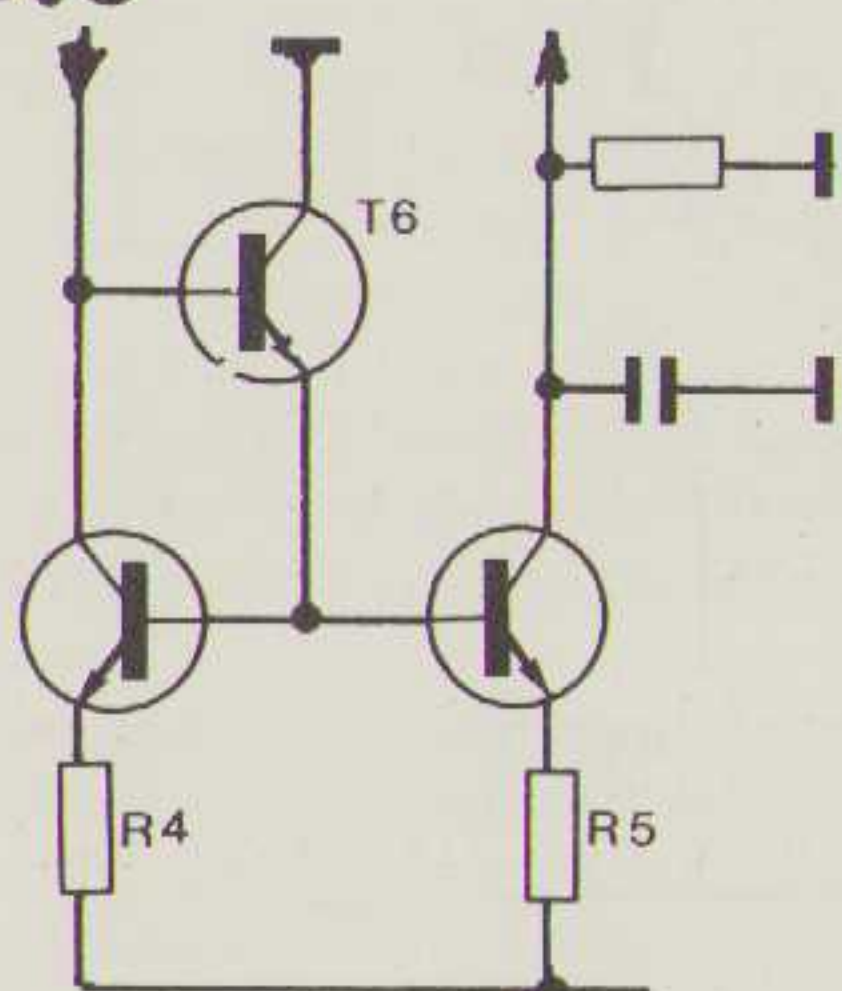


ten lopen (10 mA), wordt de verhouding tussen R4 en R5 omstreeks 10 x. Praktische waarden zijn dan bijv. 100 ohm en 1 kohm.

Voor T6 kiezen we bij voorkeur een snelle transistor van gemiddeld vermogen (2 à 3 W).

We komen in ons geval dan op een BD 139. Het had bijv. ook een BF 457 kunnen zijn, maar dat type heeft een wat hoge verzadigingsspanning. De gewenste basisstroom is vrij groot en daarom wordt de configuratie voorzien van een emitter volger, T6 in fig. 6.

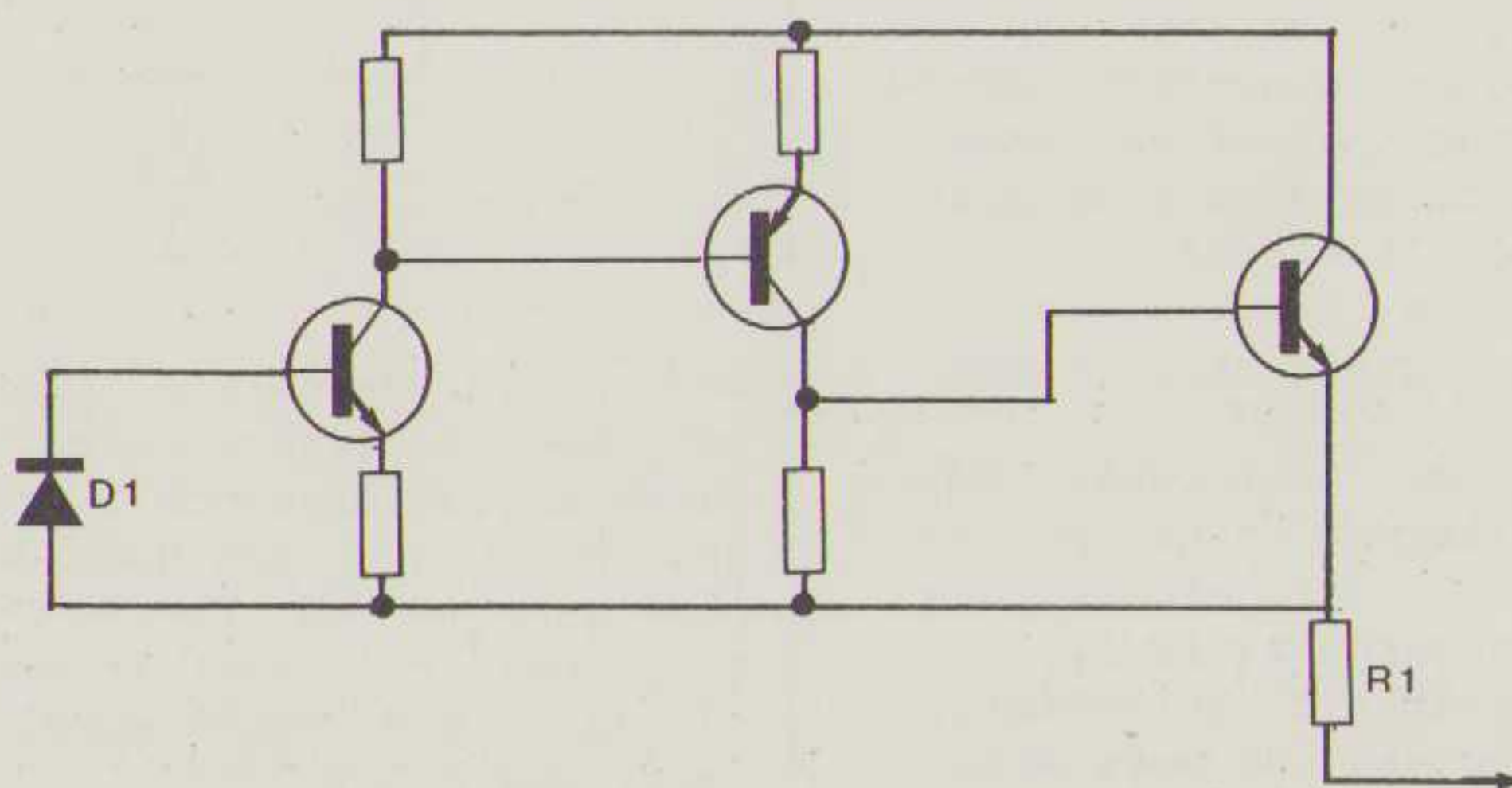
FIG.6



Aangezien we een passief kantelpunt wensen vóór de stroomversterker is de meest logische plaats daarvoor de kollektor van T5. Een bijkomend voordeel van deze schakelwijze is dat de werking van de spanningsversterker nauwelijks beïnvloed wordt door fasedraaiende (complexen) belastingen. Men kan ook zeggen, dat de spanningsversterker al capacitief is belast. We kunnen de stroomversterker zien als een transformator. Omdat de stroomversterker een grote versterkingsfaktor heeft (min. 10.000x) komen we al uit met een vrij kleine condensator waarde. We hebben nu een spanningsversterker met de volgende eigenschappen:

1. Zonder tegenkoppeling is de THD minder dan 0,1 % .
2. De transiënt intermodulatie, vervorming is niet meetbaar.
3. De begrenzing op de voedingspanning gaat prettig.
4. (Lichtnet-) storing wordt goed onderdrukt.
5. De ruis is in de orde van -90 dB.

FIG.7



De Stroomversterker

Nu willen we nog stroom kunnen leveren. Daartoe wordt een stroomversterker geconfigureerd. We komen dan terug bij een oude bekende: de triplet.

Die schakeling werd ontwikkeld door de man achter QUAD, Peter Walker, toegepast in de bekende "303". We hebben de configuratie enkele jaren geleden nog wat verfijnd, zodat transiënts wat gemakkelijker verwerkt kunnen worden.

De triplet (zie fig. 7) is een typische klasse-B-schakeling.

Het voordeel van deze configuratie is, dat de temperatuur van de eindtransistoren nauwelijks invloed heeft op de ruststroom instelling. De stroombegrenzing vindt plaats door de spanningsafval over R1. Als die groter wordt dan de drempelspanning van D1, dan gaat de laatste in geleiding en beperkt daarmee de uitgangsstroom.

Gegeven de max. veilig toelaatbare uitgangsstroom van de toegepaste transistoren dan kan de waarde van R1 bepaald worden. Bijv: $I_c \text{ max} = 6 \text{ A}$, dan wordt

$$R1 = \frac{0,6}{6} = 0,1 \text{ ohm.}$$

Om ook bij bijzondere belastingen voldoende stroom te kunnen leveren worden de eindtransistoren verdubbeld. We kunnen dan redelijk veilig grote stromen leveren in lege impedanties. Vooral bij capacitieve en complexe belastingen is het belangrijk hoé die stroombegrenzing plaats vindt. De eindversterker zal in dat geval eerder op stroom dan op spanning begrenzen.

Een nadeel van de triplet (in klasse B) is de resterende overname vervorming. We dienen dat voor lief te nemen, hoewel het enigszins beperkt wordt door de tegenkoppeling.

We hebben nu dus een spannings- en een stroomversterker.

Om de schakeling nog iets te verfijnen én om de offsetspanning (restspanning) van de uitgang binnen de perken te houden wordt tenslotte een matige overall tegenkoppeling toegepast.

De versterker kan op verschillende wijzen gevoed worden. Voor stereo hebben we tenminste een transformator nodig van 2 x 24 V bij 2 Ampère. (= 100 W). Dat is de goedkoopste manier om een eenvoudige en goede versterker te maken. een betere manier is het

toepassen van gescheiden voeding- en voor de beide kanalen.

In dat geval hebben we 2 transformatoren nodig met elk 2 x 24 V bij 2 Ampère (= totaal 200 W). Tenslotte kunnen de spanningsversterkers apart en gestabiliseerd gevoed worden. Dat geeft een iets betere definitie van het geluid. We komen daar nog op terug in de luistertest.

Het totale gedrag kan nu als volgt omschreven worden:

1. Zonder tegenkoppeling is de totale vervorming kleiner dan 0,4 %.
2. Met tegenkoppeling wordt dat omstreeks 0,05 %.
3. De begrenzing, bij oversturing, op spanning of stroom verloopt prettig, d.w.z. dat er geen plotselinge overshoot o.i.d. optreedt.
4. De werking wordt niet beïnvloed door de temperatuur van de eindtransistoren.
5. De schakeling is zo "veilig", dat zonder enig probleem, de luidspreker direkt gekoppeld kan worden.
6. Ruis, brom en netstoring zijn in voldoende mate onderdrukt.

Het belangrijkste nadeel blijft de cross-over vervorming. De oplossing van dat probleem zou echter ten laste gaan van de betrouwbaarheid.

We vervolgen dit artikel met het uitgewerkte schema en de praktische bouw van het ontwerp.

(wordt vervolgd)

TECHNICS DIGITALE AUDIO PROCESSOR

Na Sony komt nu ook Technics met een handzaam apparaat, waarmee audio gedigitaliseerd op videotape kan worden opgenomen resp. weergegeven.



De SV-100 kan ook portable gebruikt worden. Een combinatie is bijvoorbeeld mogelijk met de Panasonic NV-100 draagbare videorecorder.

De prijs van de SV-100 incl. netvoeding en acculader bedraagt fl. 3.000,-

VERVOLG VAN PAGINA 18

ook een schema van de recorder nodig. U dient te weten waar U de recorder moet afregelen. Aan welke potentiometer dient U te draaien? Het aantal afregelpunten is vaak groter dan 10, kleiner dan 30, en zij zijn meestal niet voorzien van tekst. Een schema is bittere noodzaak.

Als derde is nodig een flinke dosis geduld. Makkelijk is het ook als U toch enige kennis van elektronica heeft. Dat maakt U wat vertrouwder met wat er binnen Uw recorder aan elektronische grappen wordt uitgehaald.

Het afregelen van Uw recorder gaat dan in de volgende stappen:

1. U sluit de FM-tuner aan. U zorgt dat U het geruis van de tuner en het opnameresultaat kunt laten horen. Het Dolby ruisonderdrukkingssysteem of zijn varianten schakelt U uit. Daarna stelt U een laag opnameniveau in, zo ongeveer bij -15 dB op de uitsturingmeters. Vervolgens gaat U stukjes ruis opnemen. Ongeveer een halve minuut zal lang genoeg zijn. Bij ieder stukje stelt U een andere waarde van de stroom in. Neem een stuk of vijf standen over het regelbereik. Zorg dat U de waarde van iedere stap terug kunt vinden. De stand van de instelpotentiometer is een bruikbare indicatie. De bandteller kan voor het onderscheid tussen de stukjes goed gebruikt worden.

2. Vervolgens gaat U de band afspelen en de ruis vergelijken met de door de tuner voortgebrachte ruis. Dit vergelijken gaat het gemakkelijkst als U de ruis van de recorder en de tuner even luid maakt en snel tussen die twee schakelt. De ruis van de recorder kan nu scherper, precies hetzelfde of doffer klinken. Het zoeken is nu naar het stapje van de bijstroom dat precies hetzelfde geruis voortbrengt als het voor de opname gebruikte. Kunt U twee stappen vinden, kies dan de hoogste van de twee. Heeft U de stap gevonden die de meest natuurlijke ruis maakt, dan heeft U een combinatie van een bijstroom en frequentieinstelling gemaakt. Dat zal al een goed resultaat geven.

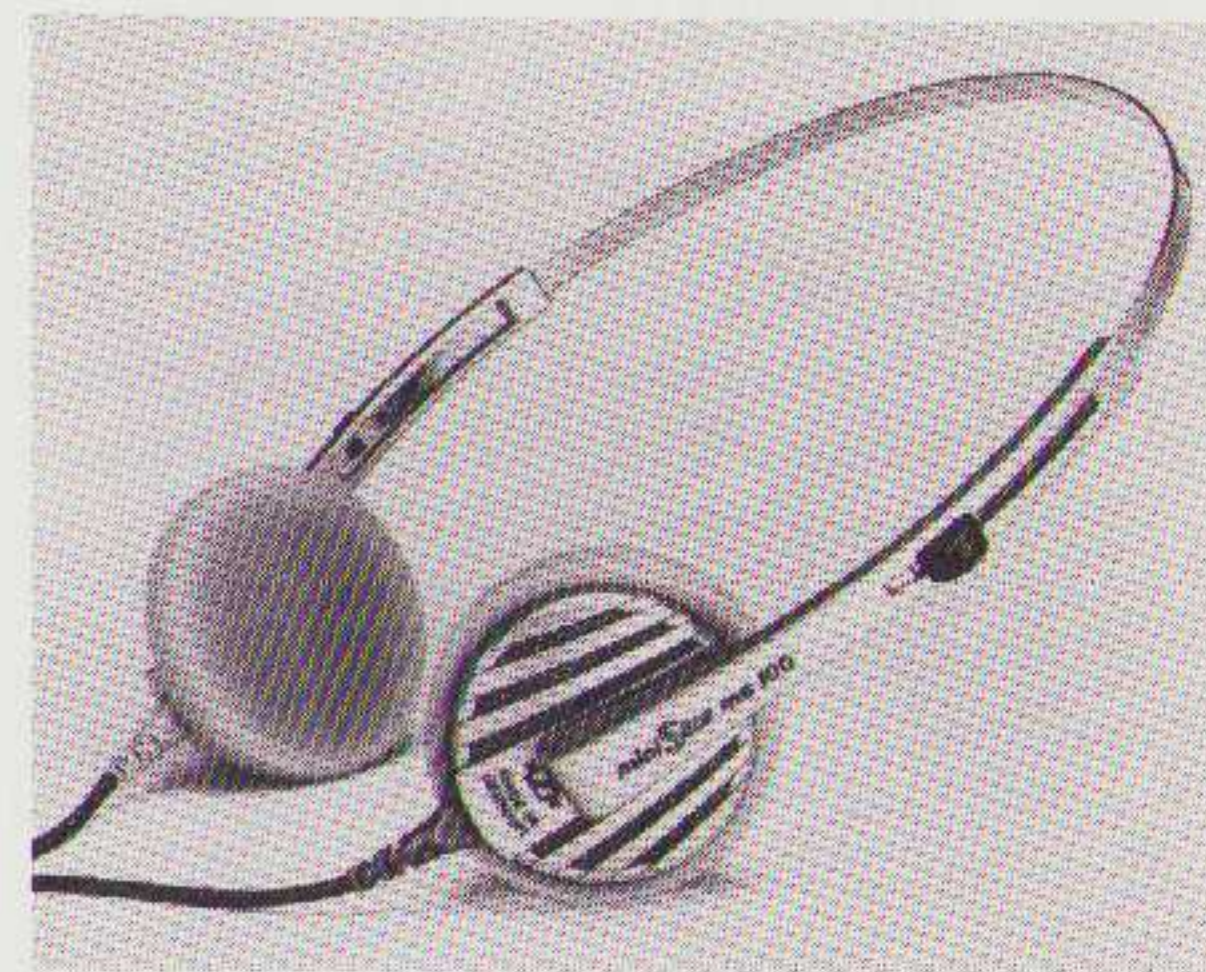
3. Dan volgt het instellen van de bandgevoeligheid. Nu neemt U weer ruis op met een laag niveau,

weer -15 dB op de uitsturingmeters. Het Dolby systeem of zijn variant wordt nu ingeschakeld. Deze ruis gaat U ook afspelen. Blijkt het resultaat te dof te zijn, dan is de door U gebruikte band minder gevoelig dan de recorderfabrikant verwachtte. U dient dan een harder signaal op de band te zetten. Dit doet U door de opnameniveau instelling hoger te draaien. Dit is een afstelling die na het Dolby-gedeelte komt. Draai NIET aan de weergave instelling.

Het Dolby weergaveniveau is gestandaardiseerd en U kunt het beste maar hopen, dat die waarde goed ingesteld is. Klinkt het resultaat te scherp, dan verlaagt U het opnameniveau. U blijft hiermee doorgaan totdat het toevoegen van Dolby bij opname/weergave niet meer hoorbaar is. De afregeling is dan optimaal. Als laatste stap van de afregeling wil ik voorstellen een stukje muziek op te nemen, dat U leuk vindt. Daarna kunt U het afdraaien, en achterover liggend het fraai klinkend gereproduceerde resultaat genieten ondergaan. Succes!

NIEUWS VAN SENNHEISER

Sennheiser brengt een nieuwe hoofdtelefoon op de markt, de MINISTAR MS-100. Dat is een lichtgewicht hoofdtelefoon toegespitst op een grote dynamiek en



verbeterde laagweergave. Dit alles om tegemoet te komen aan de kwaliteitseisen van de Compact Disc.

De dynamiek bedraagt 0 tot 110 dB.

Het frequentiebereik gaat van 20 Hz tot 20 kHz.

Prijs f 119,-

SOUNDSTREAM AND THE ART OF DIGITS

door A.J. van den Hul

We kennen, minstens van horen zeggen, de manieren om audio-materiaal digitaal op te slaan. Daarbij zijn twee hoofdlijnen aan te geven: de kompACT DISC en de digitale notatie op video tape, zoals o.m. door SONY wordt gefabriceerd. Op beide systemen zijn nog al wat aanmerkingen mogelijk met betrekking tot prijs en kwaliteit. Er bestaat een derde mogelijkheid om audio-informatie digitaal te noteren. Deze derde methode onderscheidt zich op een aantal punten van de eerste twee. Onze jongste aanwinst ging naar UTAH en heeft het nieuws bekeken.

SOUNDSTREAM DIGITAAL

Dat de firma Soundstream (eigendom van de Digital Recording Corporation) er een wat andere filosofie op na houdt dan de meeste andere fabrikanten van opname-apparatuur is voor ingewijden geen onbekende zaak. Naast konventionele analoge apparatuur heeft deze firma ook een aantal digitale systemen ontwikkeld. Zij gaan bij dergelijke nieuwe ontwikkelingen niet over platgetreden paden.

Soundstream heeft in het digitale veld reeds zijn sporen verdiend met de ontwikkeling van een systeem, dat op dit ogenblik door allerlei grote firma's wordt gebruikt voor master-recording. Daarbij komen gebruikersnamen voor van TELARC, DELOS, RCA en PHILIPS. Het grote voordeel van dat opnamesysteem is dat de editing (het knippen en plakken van de band op elektronische wijze) veel sneller gaat dan tot nog toe. Daarbij is het mogelijk niet alleen de plaats van wijziging heel precies te bepalen, maar ook nog eens de resulterende golfvorm. Bij het tussenvoegen van een stukje band, of het er uit nemen daarvan (omdat bijv. een storend bijgeluid moet worden verwijderd), worden door de komputer de twee golfvormen op elkaar aangepast. Men hoort absoluut geen overgang. Tijdens

mijn bezoek aan Soundstream in januari j.l. werden er enkele demonstraties gegeven en ik vond het resultaat verbluffend!

Rond of Vierkant

Dat grammofoonplaten, of het nu digitale of analoge zijn, niet altijd rond hoeven te zijn werd mij al ras duidelijk bij mijn bezoek aan Soundstream. Een opslagmedium mag best vierkant zijn. Dat het nieuwe systeem ook nog met een LASER werkt zal U misschien niet meer verbazen. Wel is het opvallend, dat, in een tijd waarin het systeem voor de toekomst wordt gelanceerd (de kompACT DISC), er parallel aan alle tam-tam een ander systeem bestaat, dat met een stilstaande informatiedrager werkt in plaats van met een snel ronddraaiende.

THE AUDIOFILE

Het nieuwe Soundstream-systeem wordt de Audiofile genoemd. De Audiofile is een plaatje fotografisch materiaal met de afmetingen 7,62 x 12,70 cm of, in Engelse maatvoering, 3 x 5 inch. Op

zo'n kaart kan muziek met een speelduur van 45 minuten worden opgeslagen. Voor de bit-fanaten: de opslagcapaciteit is 600 Megabytes. Het systeem is, evenals de kompact Disc, niet uitsluitend voor AUDIO ontwikkeld. Zo spreekt men voor andere doeleinden van een DATAFILE resp. VIDEOFILE. Men kan er met gemak een Spectrum encyclopedie mee opslaan, inclusief alle afbeeldingen en grafieken. En dat alles op slechts één klein kaartje. Stelt U zich eens voor wat zo iets voor de toekomst inhoudt. Geen stapels papier meer of bergen tijdschriften enz.. Een tweede voordeel is dat het kaartje uiterst goedkoop te fabriceren is. De software (de informatie die op het kaartje is opgeslagen) kost vele malen meer dan het hele kaartje. Aan basismateriaal hoeft het kaartje niet meer dan f 1,- te kosten. Ja, U leest het goed!

Tevens is de kans op productiefouten door beschadigde stampers uitgesloten. Dit laatste is een probleem, dat tot op heden bij iedere ronddraaiende plaat als een zwaard van Damocles boven het hoofd van de producent hangt.

Fotografische Registratie

Het registreren vindt plaats door middel van fotografie. En het eerste negatief wordt door een laser geschreven. Als dat goed gelukt is zijn er verder geen problemen meer.

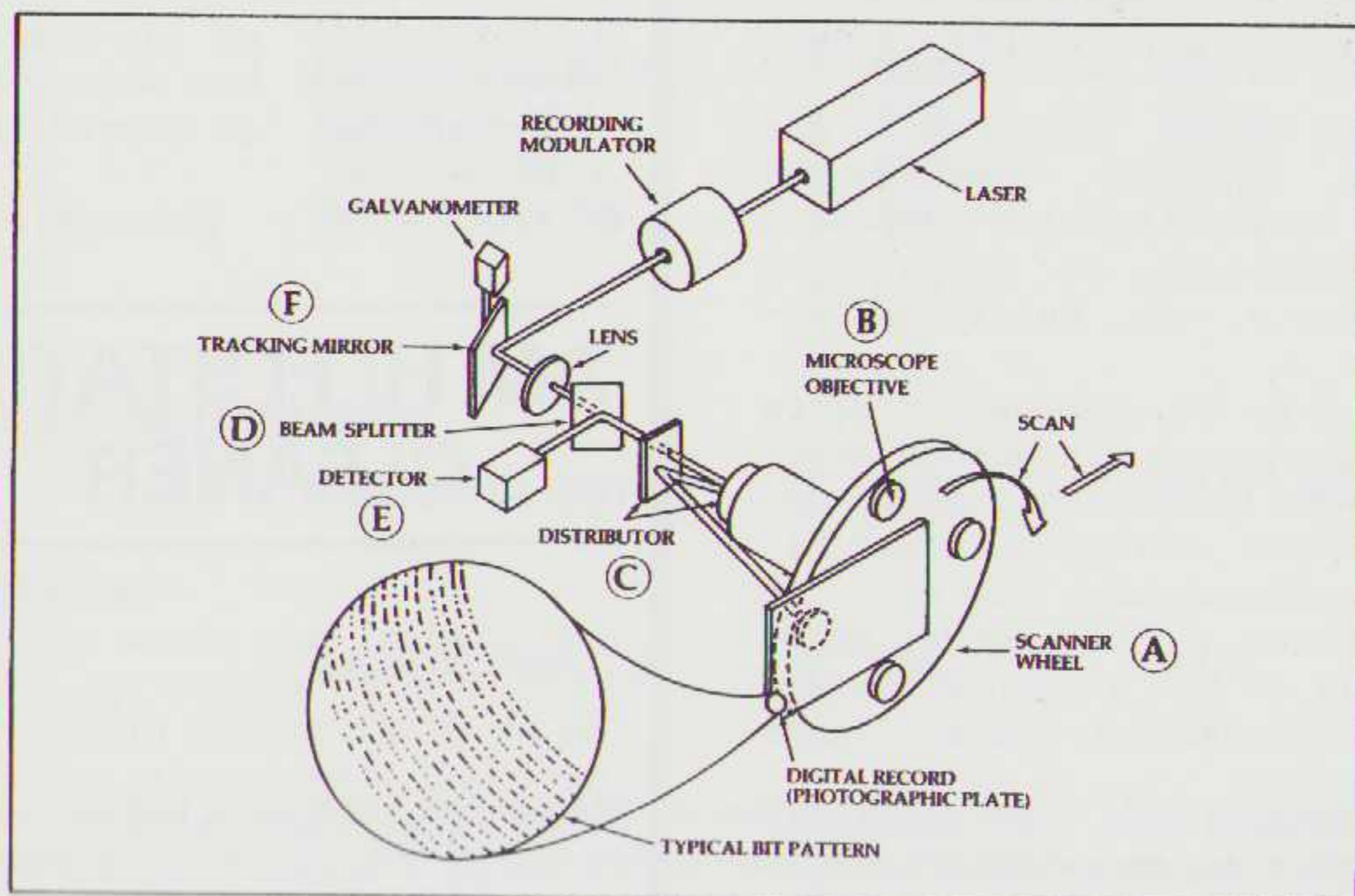
Ook bij de huidige digitale platen, zoals de kompact Disc, is dit nog altijd een probleem. Men kan op, dit moment gemiddeld zo'n 600 - 1000 CD-platen uit één stamper halen. Dan begint het feest weer van voren af aan. Bij pech ligt dit aantal nog veel lager. Bij de Audiofile is dit voorgoed voorbij.

Tijdens dit bezoek kwam het mij ineens als erg achterhaald voor, dat men bij het betreden van het digitale tijdperk nog steeds gebruik blijft maken van ronddraaiende schijven met alle stuurproblemen vandien. Daarbij moet een spoor op een bewegende massa worden gecontroleerd en afgetast door een optisch systeem dat zich daar razendsnel op aan moet passen. Bij de Audiofile zet men de drager van de informatie stil en beweegt alleen de laserbundel.

In principe is er digitaal gezien geen verschil tussen de CD (kompact Disc) en de Audiofile. Dit zolang er door de verschillende firma's geen extra grappen

worden uitgehaald met het aantal bits en de samplingfrequentie. Beide informatiedragers bevatten een groot aantal nullen en énen die als een konstante informatiestroom via de aftastbundel worden verwerkt.

Bij de CD gebruikt men een spiraal met afnemende straal, waarbij het toerental van de plaat bij het aftasten van meer naar het midden toe gelegen banen toeneemt. Dat vereist een aparte sturing. Bij de Audiofile schrijft men de sporen naast elkaar in de hoogte van de kaart. Deze sporen hebben nog steeds een kromming, maar die is over de hele kaart konstant. (zie tekening)



Bij het aftasten wordt de kaart voor een schijf met 4 mikroskoopobjektieven gezet, die via een wel/niet reflectie een bundel terugsturen, die dan met behulp van een lichtdetektor wordt uitgelezen. De detektor leest in feite het interferentiepatroon. Omdat de aftastschijf met de 4 mikroskoopobjektieven ronddraait en de banen van deze optiekjes een cirkel vormen, moet er bij gebruik van 4 van deze optiekjes ook per aftasting 1/4 van de omtrek van de cirkel op de kaart worden afgelezen. De 4 optiekjes zijn optisch met elkaar verbonden, zodat er tijdens het aftasten geen onderbreking in de informatiestroom ontstaat. Er zit bij het eind van de baan een kleine overlap in, om onderbreking te voorkomen.

De schijf met de 4 mikroskoopobjektiefjes beweegt zich langs de vlakke Audiofile kaart met de gekromde informatiebanen. Deze beweging vindt plaats via een langzaam draaiend wormwiel. Omdat er geen roterende plaat meer in het spel is met de daarbij behorende afstandsvariëaties, is er ook geen extra focussing meer nodig. In de praktijk een groot voordeel, omdat speciaal deze focussing nogal wat listigheid met zich meebrengt. De Audiofile is nml. vlak en wordt tegen een

venster aangedrukt, waarbij alles, omdat het stilstaat, vlak blijft en op gelijke afstand wordt gehouden. Toch zitten er in dit systeem ook enige servo's om die verschillen tussen de opname en de weergave-afstanden te compenseren. Die verschillen blijven, ook bij het beste systeem, aanwezig.

Daartoe is er ook een extra stukje elektronica aanwezig, wat, voordat de bits er bij beetje uitkomen, eerst alles controleert. Dit noemt men een First-In-First-Out geheugen. Als alles klopt, gaat via een vaste klokfrequentie van 2 MHz de stroom gegevens verder het systeem in. Het aantal sporen op de kleine

Audiofile is 58500, genoeg voor 45 minuten muziek. Ieder spoor heeft een totale breedte, inclusief de spoor-tussenruimte, van 2,82 mikron. Daarbij is de werkelijke spoorbreedte 2 mikron. Dit stelt zeer hoge eisen aan de fotografische kwaliteit van de drager. Maar met de moderne holografische materialen lukt dit prima.

De optiekschijf draait daarbij per minuut 325x om z'n as

De andere specificaties zien er als volgt uit:

Voorlopige afmetingen van de Audiofile: 3 inch x 5 inch.

De Videofile zou de afmetingen 3 inch x 7 inch krijgen.

De afmetingen van de computerfile zouden hieraan gelijk zijn. Men werkt met 2 audio-kanalen, maar dit kan worden verhoogd tot 4 zonder enige problemen.

De kwantificatie ligt op 16 bit per kanaal, maar ook dit getal kan worden verhoogd tot bijv. 24 bit of zelfs 32 bit.

De samplingfrequentie heeft men op 50 kHz gelegd. Zonder problemen kan men hier doorstromen naar 100 kHz of hoger.

De speelduur voor de Audiofile ligt nu op 45 minuten. Gezien het vele plaatmateriaal en alle geschuif om programma's van 45 minuten te maken een verstandige keuze. Met de 3 inch x 7 inch file kan men tot 63 minuten komen bij de huidige formaten.

De dynamiek ligt met de 16 bit dit ogenblik op 90 dB. Daarbij claimt men een THD (Totale Harmonische Distortie) van 0,004%.

Zolang luidsprekers en de meeste versterkers veel meer vervorming produceren, blijft dit gegeven nog achter de horizon van het waarneembare.

Het frequentiebereik loopt vanzelfsprekend van 20 Hz tot 20 kHz.

De zwevingswaarden liggen beneden de waarneembaarheidsgrens. Dit volgens Soundstream. Gezien hun prestaties mogen we dat wel aannemen.

En de eerste apparatuur voor publieksdemonstraties zou in februari '83 klaar zijn.

Andere mogelijkheden

Het grote voordeel van dit systeem, behalve de lage produktiekosten van de informatiedrager, is het compacte optische systeem dat helemaal losstaat van de Audiofile. De gebruiksmogelijkheden zijn werkelijk legio. Bij Soundstream noemde men bijv. het gebruik van dit systeem als vervanging van telefoonboekjes, waarbij de aftaster werd gekoppeld aan een home-computer, die het zoekwerk snel voor zijn rekening neemt. Ook woordenboeken, technische naslagwerken, hele jaargangen van tijdschriften of series van encyclopedieën kunnen op die manier snel worden doorgewerkt. Ook patentonderzoek, medische indicaties, naamregisters en zeer grote gegevensbestanden, die door een veelvoud van ingangsmogelijkheden lastig te benaderen zijn, kunnen via deze kaartjes snel worden "gekraakt".

Men dacht er ook aan om computerprogramma's, die nu nog vaak op floppies staan, over te zetten op dit systeem. Kopieren is er dan voor de amateur niet meer bij. De auteursrechten zijn op dat ogenblik ook beter beschermd. Overigens kan met natuurlijk wel de programma's uit de computer weer dumpen op een schijf, was mijn tegenwerping, maar daar zou via een extra kode

weer een mogelijkheid in bestaan om dit te verhinderen.

Door de fokusseerafstand te variëren, kan men met dit systeem ook meerdere lagen over elkaar heenleggen. De kleuren van die lagen kunnen ook nog verschillend zijn. Dat men nu gekozen heeft voor een vlakke drager, is uit praktische overwegingen. Maar net zo goed kan men werken met een conusvorm of een cilinder. Kortom, vele dragervormen zijn bruikbaar.

Luisteren

Als je dat zo eens overdenkt, lijkt die oude vertrouwde schijf een antiek dingetje. Ik ben tijdens dit bezoek duidelijk overtuigd van de grote mogelijkheden van dit systeem. Nu bent u lezers van een Audio-blad en de vraag is dan vanzelfsprekend: Hoe klinkt het?

Wel er was demonstratiemateriaal voorhanden, in de vorm van de eerder opgenomen Soundstream digitale registraties. Daarbij heeft men de keuze om het aantal bits en de samplingfrequentie zo te kiezen dat eventuele bezwaren van het huidige systeem duidelijk worden ondervangen. Dit, omdat men een nieuw medium is begonnen.

U moet daarbij bedenken, dat er ook op bandengebied, verschillende systemen bestaan. Die leven allemaal gelukkig naast elkaar.

Ook bij platen hebben we drie toerentallen. Dat zijn altijd al zo'n 5 verschillende analoge informatiedragers. Nu we digitaal gaan leren denken, zullen er ook een groter aantal apparaten op de markt verschijnen met verschillende formaten. Eén ervan is de compact Disc. Maar daar zal het zeker niet mee ophouden. Temeer niet, omdat men hier voor de drager een oudere techniek heeft gekozen: de schijf.

Daarbij blijft de gekozen normering, die voor CD bestaat voor vele kritische luisteraars op dit ogenblik een mogelijke handicap.

Andere informatiesystemen kunnen dit duidelijk omzeilen door betere, bij de huidige stand der techniek passende normeringen te kiezen.

Hoe klinkt het dus?

Wel zeer goed. Daarbij kan men waarnemen, dat bij digitale registraties vaak een sterk afwijkende microfoontechniek wordt gebruikt om toch vooral de dynamiek maar duidelijk uit de verf te laten komen. Dat zal nog wel als argument worden gebruikt tegen digitaal. In een wat later

stadium zal dit zich wel weer herstellen.

De gedemonstreerde opnames waren van zeer hoge kwaliteit met de typische kenmerken van de digitale registratie: hoge dynamiek en grote ruisvrijheid.

Een van de stokpaardjes van Soundstream is de bekende overture 1812. Een opname die in plaatvorm door velen is gebruikt om aan te tonen dat hun weergavesysteem zeker niet deugde. De

originele opname echter was bij weergave werkelijk overdonderend waarbij vele bezwaren die er aan de plaat kleven duidelijk weg vielen. Het geluid was lossier en ontstellend open en direkt.

Veel bekende opnamen, die via het Soundstream systeem zijn opgenomen, waren als demo aanwezig.

Wat mij vooral aansprak in dit nieuwe (andere) registratiemedium, waren behalve de goede geluidskwaliteit, de grote voordelen t.o.v. de huidige systemen.

Dat is o.a. de eenvoudige wijze waarop de drager kan worden afgestast zonder gebruikmaking van gekompliceerde servo's, nodig bij snel ronddraaiende platen. De drager staat in dit geval helemaal stil en de aftaster beweegt als een afgesloten geheel langs de Audiofile.

De aftast snelheid is konstant, zodat bij gebruikmaking van aftastcirkels met een konstante straal de omtreksnelheid van de optische schijf niet hoeft te variëren.

De opnameparameters zijn eenvoudig aan te passen aan nieuwe standen der techniek. Daardoor is een hogere kwaliteit direkt bereikbaar. Bij CD ligt dit voor lang vast op het niveau der techniek rond het begin der zeventiger jaren.

Ook kan men via dit systeem en een homecomputer zeer goedkoop zeer grote gegevensbestanden aanleggen die snel doorkruisbaar zijn.

De produktiekosten zijn erg laag met een geringe kans op uitval. Veel lager dan bij de huidige CD systemen. Zolang men mechanisch informatie graveert, blijft dit bezwaar bestaan.

Rest mij nog de firma Soundstream hartelijk dank te zeggen voor dit zeer informatieve bezoek. Dit systeem bevat alle mogelijkheden om in de toekomst een waardevolle aanvulling te bieden in registratie van Audio, Video en elk ander soort informatie.

Referentie :

Soundstream door Jens Hansen, HFN&RR januari 1983

NIEUWS VAN NAD

Er komt een nieuwe draaitafel van deze fabrikant, de NAD 5120. Er zijn enkele bijzondere kenmerken aan deze pick up. De elementbevestiging gaat schroefloos. De mat bestaat uit twee componenten: metaal en rubber. De adviesprijs wordt f 550,-.

De NAD 4150 tuner met SCHOTZtechnologie wordt voorlopig in Nederland NIET geleverd.

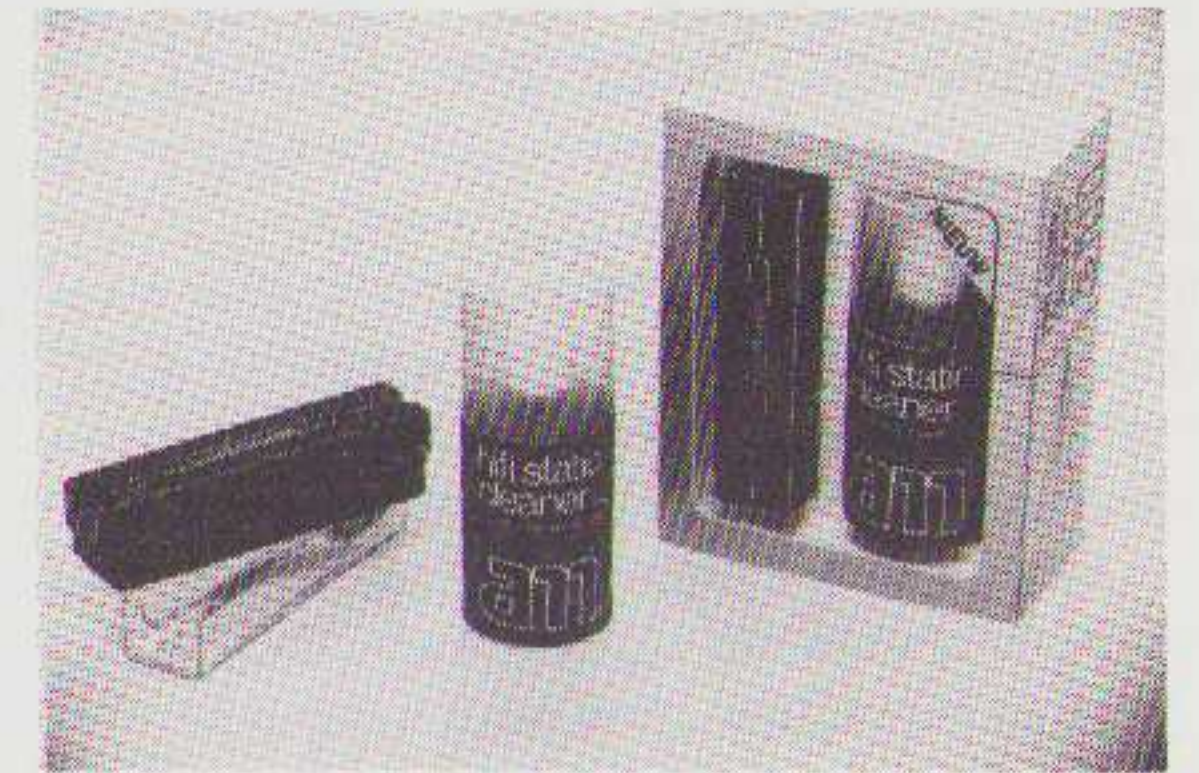
Er zijn problemen met de kwaliteitscontrole en de Nederlandse importeur nam het wijze besluit om even met de import te wachten!

AM HI FI STATIC CLEANER

AM brengt een nieuw reinigingsmiddel voor platen op de markt, de AM HI FI STATIC CLEANER.

Met een nevelspuit wordt een film aangebracht en met een borsteltje wordt vervolgens het stof verwijderd. Van de film blijft iets achter in de groef, waardoor de plaat permanent antistatisch blijft.

De verkoopprijs bedraagt f 19,95.



TECHNICS COMPACT DISC

Technics Compact Disc

In april komt er van een Technics een nieuwe CD-speler uit. De SL-P10 is een front-loader met een aantal programmeerbare functies.



Het apparaat is voorzien van een zwaar gegoten aluminium chassis, waardoor een zeer stabiele werking gegarandeerd is.

De prijs wordt fl. 2.650,-

REFERENTIE SETS

Hieronder vindt u door ons geteste en aanbevolen apparatuur in bepaalde prijsklassen.

De door ons gevonden samenstellingen zijn gekozen om een optimaal totaal-resultaat te bereiken. Indien een set (of rack) van één fabrikant wordt aangeschaft, dan zult U daarin altijd concessies vinden, die NIET tot een optimaal resultaat leiden. De bedoeling van de referentiesets is U een houvast te bieden bij een eventuele aankoop. We kunnen ons voorstellen, dat er binnen de prijsklassen waarin getest werd in de toekomst betere apparatuur beschikbaar komt. In zo'n geval testen we op-

nieuw en vergelijken die nieuwe apparatuur dan met de hier aanbevolen referenties. De resultaten worden dan gepubliceerd en de set wordt eventueel gewijzigd. Onderaan de pagina vindt U alternatieven en/of mogelijke verbeteringen. Mocht U de aanschaf overwegen van een NIET door ons besproken apparaat, dan kunt U altijd een advies vragen op ons telefonische spreekuur (zie pag. 3).

Soort apparaat	LOW BUDGET REFERENTIE	PRIJS	GETEST IN A & T	MEDIUM BUDGET REFERENTIE	PRIJS	GETEST IN A & T
platenspeler	DUAL CS 505	f 298,-	82/2	DUAL CS 728 Q	f 795,-	83/1
pick up arm	n.v.t.			n.v.t.		
element	n.v.t.			DENON DL 301	f 350,-	83/1
cassettedeck	KENWOOD KX=	f 398,-	82/1	?	f 800,-	
tuner	SONY JX-22-L	f 299,-	82/2	?	f 800,-	
versterker	TEAC A-707	f 630,-	82/2	?	f 1.000,-	
luidsprekers (per stel)	SONOBULL 20	f 498,-	82/2	?	f 1.000,-	
Totaal		f 2.074,-			f 4.715,-	

MOGELIJKE VERBETERINGEN:

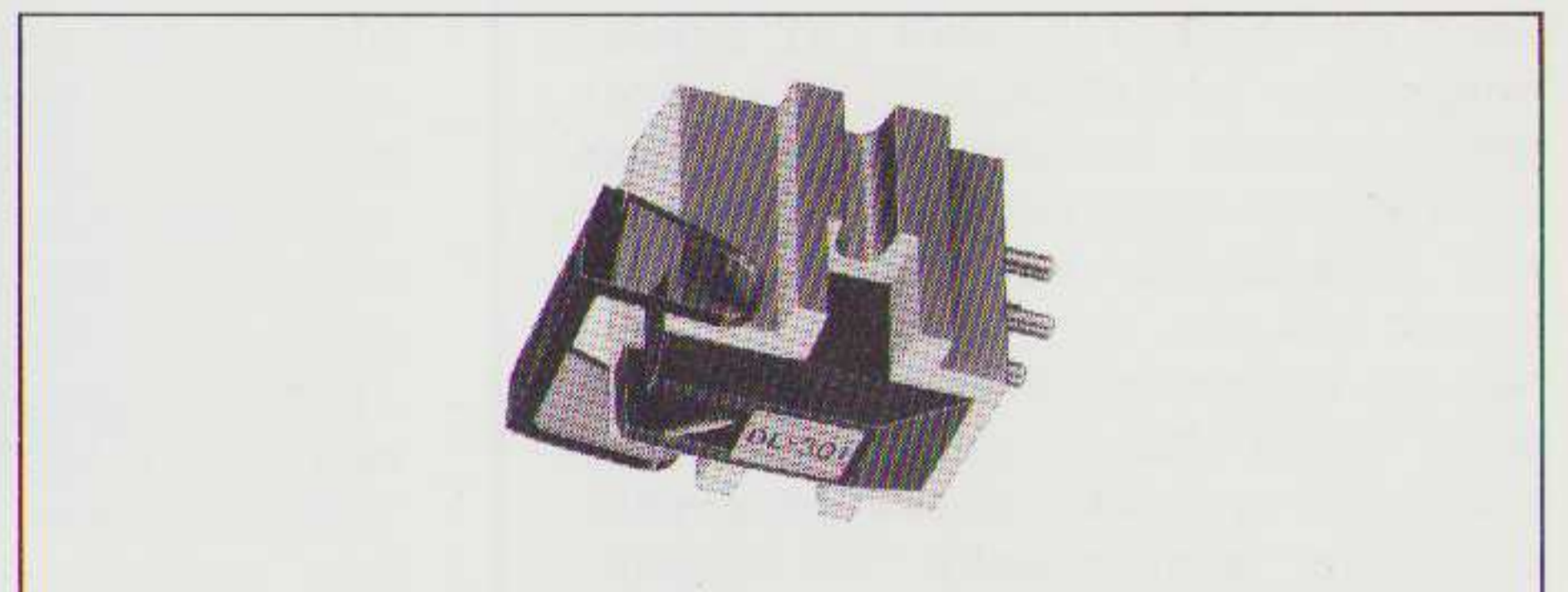
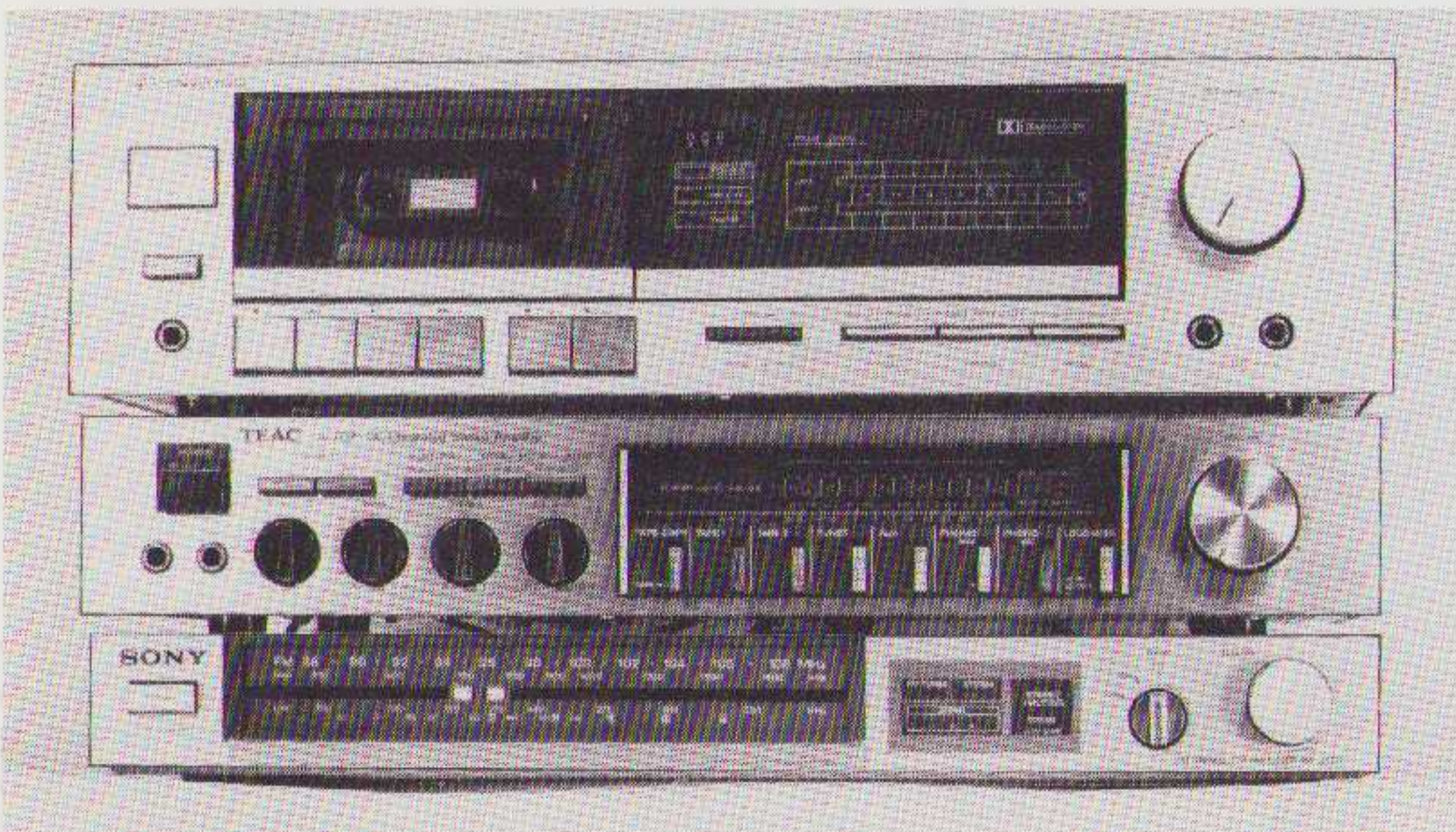
element	DENON DL-301	f 350,-	83/1	DENON DL-103 D	f 495,-
---------	--------------	---------	------	----------------	---------

ALTERNATIEVEN:

versterker	DENON PMA-730	f 698,-	83/2
------------	---------------	---------	------

De Denon versterker is al door ons getest en wordt besproken in het volgende nummer. We blijven een lichte voorkeur houden voor de TEAC A-707, echter gezien de verkrijgbaarheid menen we er zinnig aan te doen de DENON versterker te vermelden.

Alle suggesties tot verbetering van onze referenties zijn welkom en we nodigen iedere leverancier uit zijn nieuwe of mogelijk betere apparatuur ter beschikking te stellen.



TEST GEÏNTEGREERDE PLATENSPELERS VAN f 298,- tot f 998,-

In het kader van de elemententest, hebben we ook naar platenspelers gekeken. Iedere fabrikant heeft zijn eigen specifieke aanpak en er zijn nogal essentiële verschillen én mogelijkheden.

Voor alle beoordeelde platenspelers zetten we de door ons bevonden voor- en nadelen even op een rij. In de tabel vindt u de verschillen en onze beoordeling.

DUAL TKS-49 Dual CS 505 f 298,-

Deze platenspeler werd al eerder besproken in A&T 2/82. Hij wordt door ons als referentie gebruikt en voldoet uitstekend, zowel met het standaard meegeleverde element, als met een goede MC.

Het is opvallend aan de 505, dat voor zo'n lage prijs een echt compleet systeem geleverd wordt. De enige punten waar we commentaar op hebben, zijn de voet en het plateau. Beiden zouden zwaarder kunnen. De rumble is ook niet optimaal, wat komt door de manier waarop de motor is bevestigd. Verder is het motortje erg klein en het toerental dient bijgesteld te worden, als er een Dust Bug wordt gebruikt.

De voordelen zijn doorslaggevend. De arm is van een bijzondere legering gemaakt, waardoor er geen kleuring van het geluid wordt veroorzaakt. We vonden deze arm én de elementhouder én het beugeltje waarmee de arm opgepakt wordt, van aanzienlijk betere kwaliteit dan de bij de duurste platenspeler in deze test gebruikte. Nog steeds warm aanbevolen dus.

(incl. TKS 49)

Thorens TD 166 f 448,- (zonder element)

Dit is het goedkoopste model uit de Thorens range.

Alle kenmerkende Thorens eigenschappen zijn hier terug te vinden. Het subchassis is redelijk afgeveerd, hoewel het beter kan. In het volgende nummer wordt een modifikatie beschreven. De bedoeling van een subchassis is, dat het ontkoppelt voor mechanische en akoestische trillingen. Helaas gebeurt dat niet optimaal. Standaard wordt een redelijk element meegeleverd. Het moet ons echter van het hart, dat Dual dat beter voor elkaar heeft. Het plateau is wat lichter dan bij de duurdere modellen. Desondanks is het bijna het zwaarste plateau in de test.

Hij start langzaam, hetgeen voor velen echter geen bezwaar is. Ons grootste probleem is eigenlijk de arm. Ondanks de speciale (carbon-fiber) kunststof en de mooie lagering, is de arm niet zo geschikt voor wat betere MC-elementen. Helaas wordt deze uitvoering niet zonder arm geleverd.

Toch is dit, gezien de prijs, een dankbaar object voor de doehet-zelver. De arm kan er af en vervangen worden, en het subchassis kan worden verbeterd. Let daarom op het volgende nummer.

Mitsubishi DP-EC-8 f 498,- (incl. element)

Dit is een geval apart. Deze platenspeler is aan alle kanten voorzien van automatische functies. Het is in feite een volautomaat. Nadat een plaat wordt opgelegd, kan, met gesloten kap, de startknop worden ingedrukt en dan gaat het verder vanzelf. Hij bekijkt de plaatdiameter en bepaalt dan het opzetpunt. De arm gaat uit de steun en wordt keurig opgezet. Via de repeat-functie kan hij de plaat eindeloos herhalen of hij slaat af aan het eind.

Voor muziekgenieters zijn er echter een paar problemen. Het meegeleverde element is van matige kwaliteit. Het element kan vervangen worden, maar dan is de instelling problematisch. De liftfunctie werkt NIET bij stilstand plateau! U kunt het element dus NIET met de mal in dit blad afregelen. Het toerental is goed, maar niet bij te stellen.

Een tweede groot probleem is de mat. In de mat zijn spiegeltjes ingebouwd, waarmee de plaatdiameter wordt vastgesteld. Het gevolg is, dat de mat een aantal extra holle ruimtes heeft en minder goed contact met de plaat heeft.

Uit het oogpunt van geluidskwaliteit, kunnen we deze platenspeler niet aanbevelen.

Denon DP 30 L II f 695,- (incl. element)

Bij deze platenspeler is veel zorg besteed aan de toerentalregeling. Aan de binnenkant van het plateau is een magnetisch bilpatroon vastgelegd. Dat wordt tijdens het draaien afgetast door een recorderkopje.

De frekwentie van die bits wordt in een Phase-Locked-Loop schakeling vergeleken met een Quartzstandaard en blijft op die manier zéér stabiel.

Dit alles leidt niet à priori tot een goede platenspeler. Daarvoor is méér nodig en aan dat meer ontbreekt hier wel het één en ander.

Het meegeleverde element is van matige kwaliteit. Maar daar kun je nog wat aan doen.

Er is niets te veranderen aan de gevoeligheid voor akoestische terugkoppeling. Met gesloten kap is de platenspeler goed aanspreekbaar. De mechanische gevoe-

DUAL CS-505 f 298,-



THORENS TD 166 f 398,-

MITSUBISHI DP EC 8 f 498,-



ligheid is eventueel te ondervangen, indien er een paar verende voeten onder worden geplaatst. Dan blijft alleen de arm nog over. Deze arm heeft een duidelijke klankkleur. De elementhouder is een beetje flexibel en het beugeltje heeft iets van een triangel.

De arm en de akoestische kwaliteiten leiden tot de konklusie, dat alle inventiviteit die aan het toerental is besteed, niet in verhouding staat tot de rest. Jammer en niet aanbevolen.

Dual CS 728 Q f 798,- (incl. element)

Dit is de op één na duurste uit het Dualprogramma.

Het heeft een onafhankelijk subchassis en daardoor is het redelijk ongevoelig voor invloeden van buitenaf.

Het meegeleverde element is van goede kwaliteit. We kunnen ons echter goed voorstellen, dat men in deze platenspeler een zéér goed element plaatst.

Onze waarderingscijfers spreken voor zich. We zouden misschien liever een zwaar aandrijving zien met een zwaarder plateau.

De arm, elementhouder en beugel zijn zeer resonantievrij en kleurloos. Alleen bij losse armen vinden we misschien een betere kwaliteit. We adviseren wel om een andere (vlakke) mat aan te schaffen.

Zeer aanbevolen!

Denon DP 51 F f 998,- (incl. element)

Dit is een wat mooiere uitvoering dan de DP 30 L II. Alle voordelen van de toerentalregeling vinden we hier terug. De be-

diening is zeer comfortabel en verloopt perfekt. Bijzonder is de arminstelling.

Alle instellingen gaan wrijvingsloos. Het geheel wordt gestuurd door een mikro-processor en die zorgt voor de naalddruk, de dwarsdruk en het dempen van de arm. De demping van een arm kan op verschillende manieren plaatsvinden en de hier gekozen oplossing is redelijk effectief. De hogere resonanties worden niet gedempt.

De metalen arm en het kunststof beugeltje hebben elk een eigen klankkleur. Het is wat minder dan bij de DP 30, maar toch duidelijk aanwezig. De elementhouder is aanzienlijk beter dan bij de DP 30. Er is aan de zijkant een flensje voorzien, waardoor een meer rigide konstruktie is ontstaan.

De voet is wat zwaarder uitgevoerd en dat is ook te merken. De gevoeligheid voor akoestische terugkoppeling is wat minder dan in het andere model, maar toch

	DUAL CS 505	DENON DP 30 II	THORENS TD 166	MITSUBISHI DP EC 8	DUAL CS 728	DENON DP 51 F
	f 298	f 695	f 398	f 498	f 798	f 998
Materiaal van de voet	kunststof	kunststof/ spaanplaat	spaanplaat	kunststof/ hout	kunststof	kunststof/ hout
Subchassis?	ja	nee	ja	nee	ja	nee
Aandrijving plateau	snaar	dd	snaar	dd	dd	dd
Fijnregeling toerental?	ja	ja	nee	nee	ja	ja
Arm recht of S-vorm?	recht	recht	recht	recht	recht	recht
Materiaal arm	metaal	metaal	kunststof	metaal	metaal	metaal
Materiaal elementhouder	kunststof	kunststof	kunststof	kunststof	kunststof	kunststof
Massa van het plateau	2.0 kg	ca. 1 kg	2.7 kg	1.1 kg	1.45 kg	

Element	8	5	7	6	8	5
Plateau	4	8	7	7	7	8
Voet	7	3	8	3	8	4
Subchassis	8	nvt	6	nvt	8	nvt
Motor-rumble	7	9	9	9	9	10
Invloed dustbug op snelheid	5	10	8	9	8	10
Snelstart	7	9	5	8	8	10
Armlagering	7	7	8	7	8	8
Armresonanties	9	6	7	6	9	7
Elementhouder	9	4	7	5	9	7
Beugeltje	10	5	6	7	10	8
Matkwaliteit	7	7	7	4	7	8
Trillingsgevoeligheid	8	4	7	4	9	5
Akoestische gevoeligheid	9	4	9	4	9	5



DENON DP 30 II f 695,-



DUAL CS 728 f 798,-



DENON DP 51 F f 998,-

niet wat we in deze prijsklasse zouden wensen.

(Onlangs bracht Denon een nieuwe platenspeler uit, van het type DP 57 L. Bij dit laatste type is alles nog zwaarder en meer solide uitgevoerd. De reden daarvoor is dat de andere draaitafels (zoals de DP-51) gevoelig zijn voor akoestische en mechanische terugkoppeling. De DP-57 gaat f 1.295,- kosten en dat is een heel bedrag.)

We menen dat Denon in principe uitstekende pick-ups levert, maar je moet er nog wel wat aan doen. De hier besproken DP-51 moet om te beginnen op een stevige ondergrond staan.

Een paar extra voeten kunnen dan ook veel helpen.

Het armbeugeltje kan wellicht verwijderd worden en de arm kan geoptimaliseerd worden door het aanbrengen van rubber ringen o.i.d.

We hebben de fabriek om commentaar gevraagd en dat drukken we integraal af.

Wel aanbevolen, mits de platenspeler op een akoestisch "zachte" plaats in de kamer geplaatst kan worden en we blijven wat gereserveerd t.a.v. de andere genoemde aspecten.

Konklusie

Als u de winkel binnenstapt om een kant-en-klare platenspeler te kopen, dan kunnen we DUAL van harte aanbevelen.

Het totaal-concept van DUAL is prima en geeft u jarenlang plezier zonder enig probleem.

Indien u zelf iets wilt en kunt doen, dan is de Denon DP-51 een goed alternatief. Een goede stevige muurbevestiging en een marmeren plaat is dan wel het minste.

Indien u nog moediger bent en ook een arm kunt vervangen, dan is de Thorens TD 166 een goede keuze.

Een handige assecoire bij platenspelers zonder subchassis.

De instelbare voeten met vering van AUDIO TECHNICA.

Ze worden geleverd meteen waterpasje voor fl. 69,-



AT-605 audio-technica

LONDON HI FI SHOW 1983

door Peter Viergever

In noord Londen werd eind januari een pure HiFi show georganiseerd in het "Holiday Inn Hotel". AUDIO 83 is in opzet een bijzondere show. De sponsor is een Londense audio-dealer. De deelnemers huren individueel een hotelkamer en betalen daarnaast een aandeel aan de "overhead". Het resultaat is een professionele aanpak: De medewerkers van de dealer, getooid in rode t.shirts, bedrukt met audio 83, delen audio 83 tasjes uit, bedienen de liften en regelen algemene informatiestands. De belangstelling is overweldigend. De bezoekers kunnen tevreden zijn: er zijn meer dan 70 exposanten, die het crème-de-la-crème van de (Britse) audio tonen. De exposanten zijn ook enthousiast, omdat de belangstelling zeer gericht is en de kosten van deze hotelshow, naar zij zeggen, een tiende van een "normale" exhibition bedragen.

Audio is springlevend en laat zich redelijk demonstreren in een (niet te kleine) hotelkamer. Zou de "Novotelshow" van afgelopen najaar in Nederland ook zo'n functie kunnen vervullen? HH importeurs, ga eens snel bij elkaar zitten!

BRITISH AUDIO

Zowel bij fabrikanten, als bij de pers en het publiek, is in Engeland iets van de terugkeer naar "buy british audio" voelbaar.

Niet in de eerste plaats om economische redenen, maar vanwege pure kwaliteit, traditioneel vakmanschap en exclusiviteit. De economie heeft hier voor een doeltreffende sanering gezorgd. De "groten" lijken minder log en onaantastbaar; ze zullen ook wel meer efficiënt moeten zijn, want veel kleine firma's delen speldeprikken uit met verfijnde produkten en een slagvaardig, enthousiast beleid. LINN products uit Glasgow bijv., is landelijk bezig zijn produkten bij die dealers onder te brengen, die tekenen voor "a single speaker demonstration" opstelling in hun showrooms.

Ook heel interessant in Engeland is de ontwikkeling van een nieuwe "paraplu" maatschappij "British Audio Marketing" (BAM). De man achter dit idee, Bob Abraham, heeft een aantal kleinere fabrikanten en importeurs bij elkaar gebracht, om zo gezamenlijk de competitie tegen de grotere broers aan te kunnen. En dit gaat behoorlijk ver: van publiciteit tot gebundelde verkoop en nazorg bij de handel. Wij zullen deze ontwikkeling nauwkeurig voor u volgen.

Alles vermelden is niet mogelijk. Enkele specifieke Britse zaken willen wij u niet onthouden.

A & R CAMBRIDGE AUDIO toonde haar 200 serie: voor- en eindversterkers, schitterende print montage, "schoon" klinkend. Ook heel indrukwekkend was het door deze firma ontwikkelde actieve luidsprekersysteem.

CREEK AUDIO SYSTEMS brengt voor £ 99.-, naar wat ze zeggen, hun 4040 "British made State of the Art" versterker uit.

MISSION was aanwezig met een complete range audio hifi componenten, waarvan de actieve luidspreker een positieve indruk achterliet.

Een QUAD DEMONSTRATIE is een verplicht nummer op een Engelse show en niet voor niets. De ESL 63 is nog steeds "Het venster op de concertzaal"; zo'n demonstratie met de 34 en 405-2 is onvergetelijk.

BIJ ROTEL geluisterd en gekeken naar de bejubelde RA 820 versterker, in Engeland te koop voor £ 75.-

CELESTION demonstreerde een SL6 "turbo". Feitenlijk een "gewone" SL6, maar met een nieuwe behuizing van een soort aluminium legering-kast van ruimtevaartmateriaal, met aan de binnenzijde een honinggraad profiel. Het resultaat is dat de paneelresonanties, in vergelijking met een houten kast, drastisch verminderd zijn en inderdaad de middenweergave was opmerkelijk.

BIJ SYRINX is de gewone grammofoonplaat niet dood, getuige de mooie PU-3 losse arm.

GOLDRING verraste zijn luisteraars met het eerste Britse high output moving coil element met de van-den-Hul-naald.

BIJ OAK AUDIO introduceerde Steve Williams de nieuwe Britse OAK snaaraangedreven draaitafel, compleet met arm en element te koop voor £ 79,-.

Dat met de introductie van de compact disc er ook in Engeland beweging is in traditionele elementen en draaitafels, wordt bevestigd door de kontroverse, die ook daar heerst tussen analoog en digitaal. Toch leek het zo dat, wie het zich kon veroorloven, met de compact disc demonstreerde.

Maar daarover een volgende keer meer.



LEZERSPOST

Mijne Heren,

In antwoord op uw vraag om feedback van uw lezers, schrijf ik u het volgende:

Kunt u de auteurs bij de artikelen vermelden, zodat de mening van hen herkenbaar wordt. Zo schrijft u in "Versterkers", dat een goede voorversterker een voeding behoeft van 30V. Daarentegen wordt in het stukje "Analoog vs Digitaal" terecht de Quad 33 geprezen. Eén blik op het schema voldoet om te zien, dat hier de voedingsspanning geen 30, geen 24, maar 12 Volt is (deze versterker heeft natuurlijk wel verschillende ingangsgevoeligheden). Een tweede blik op het schema verradt dat er hier ook nog elko's in de signaalgang zitten.

De motivering, waarmee u op de 30V voedingsspanning komt, wordt pas dan interessant, als deze doorgevoerd wordt naar de eindversterker, vooral daar een uitgangsspanning van 10V AC geen uitzondering is bij voorversterkers. Gelukkig maar, dat mijn eigen Quad eindversterkers een voedingsspanning van meer dan 300V hebben!

Wellicht past het in de opzet van uw blad, een kommentaar te leveren op de door "Elektuur" gepubliceerde eindversterker (en binnenkort te publiceren rest van de audioketen), misschien zelfs met een luistertest en een rapportje van de testpijnbank erbij.

Even nog een technisch vraagje: Over de genoemde Quad II buizen eindversterker zegt de firma Transtec dat de originele eindbuizen KT66 goed vervangen kunnen worden door de (goedkoper en makkelijker te krijgen) EL34. In tegenstelling hiermee staat echter de mening van de fabriek in Engeland, die alleen de originele goedkeurt. Beide firma's staan bij mij in hoog aanzien en m.i. bestaat er geen financieel gewin voor geen van tweeën, hun respectievelijke meningen erop na te houden. Gaarne hoor ik van u of u hier meer over weet.

Veel succes met uw nieuwe tijdschrift, mij hebt u al als abonnee.

Met vriendelijke groeten

Paul Romeijn
WAGENINGEN

Antwoord van de redactie

De QUAD33 is inderdaad een goede regelversterker. We houden echter staande, dat, bij de huidige dynamiek van de bronnen, een grotere uitsturingmogelijkheid vereist is. De ELEKTUUR-ontwerpen worden binnenkort besproken. De KT66 zal iets beter klinken, daar is de prijs ook naar.

Mijne Heren,

Allereerst mijn complimenten, eindelijk een blad dat ook voor mensen zonder technische knobbel te begrijpen is.

Maar het gaat mij eigenlijk om het volgende. Hoewel u natuurlijk niet iemand van de Stichting Koning Klant bent, hetgeen voor mensen met interesse voor apparatuur e.d. misschien nog niet eens zo'n gek idee is, een soort konsumentenrubriek in uw blad te vormen, voor mensen met klachten, bedoel ik.

Ik zit namelijk met een probleem, enige tijd geleden heb ik een paar luidsprekers aangeschaft. Daar ik weinig ruimte heb, zijn mijn oog en oor gevallen op een minibox en wel de Jamo Mini CBR. Dit is een box met een (volgens de importeur) volledig nieuw basreflexsysteem, nl. een metalen buis, waarin de basspeaker is bevestigd.

Nu ben ik er door toeval achter gekomen, dat er op deze pijp roest zit. De handelaar, die ik in kennis heb gesteld, kon mij geen uitkomst bieden, hoewel er ook bij hem, na het bekijken met een zaklamp van de boxen met CBR systeem, roest op de pijpen bleek te zitten.

Mijn vraag is nu, kan dit verschijnsel op de lange duur ook kwaad, wat kan ik er eventueel aan doen, of valt er niks aan te doen en heb ik dus een miskoop gedaan?

Ik zou het zeer op prijs stellen, als u uitkomst kunt bieden, ook met het oog op anderen die hetzelfde systeem bezitten of van plan zijn aan te schaffen.

Bij voorbaat hartelijk dank.
Hoogachtend

B. Grupstra
Tietjerk. Frl.

Antwoord van de redactie.

We adviseren u het systeem te demonteren en met de metalen pijp naar een goede spuiter te gaan.

U kunt het ijzer natuurlijk ook zelf behandelen. Eerst met een

staalborstel alle roest, voor zover mogelijk, verwijderen en daarna behandelen met menie en lak. Misschien is het nog beter de ijzeren pijp te behandelen met BUTIMIX. U krijgt dan tevens wat extra massa en demping.
Succes

Geachte redactie,

Ik heb de eerste 2 nummers van uw blad met aandacht doorgelezen. Ik heb wel wat over moeten slaan, voor mij te moeilijke onderwerpen, die te diep op de techniek ingingen. Bijv. de reactie: hapklare brokken. Dat zijn voor mij geen hapklare brokken meer, maar rotsblokken. Maar wie weet, lukt mij dit nog eens een keer te vertalen.

Ik had de volgende vragen voor u, maar alvorens deze te stellen, zal ik eerst een opsomming geven van mijn installatie, daar deze toch wel bij één vraag van belang is.

Kenwood versterker KA900.

Luxman draaitafel met Dynavector 23R element.

Een stel Klipsch Heresy's.

(Optonica tuner ST-7100 en een Nak. cassettedeck LX3).

Naar aanleiding van uw artikel "Plaatsing van luidsprekers" ben ik gaan sjouwen en vooral luisteren (o.a. naar Michael Franks, Alan Parson's). Uiteindelijk heb ik mijn "Klipschen" op twee sierpotten van gelijke hoogte (+/- 19 cm.) laten staan. Ik hoorde toen een ander/nieuw geluid. Nou

gen of het nou verbeterd of verslechterd is. Is dat andere (verbeterde?) geluid nou bedrog, omdat het nieuw/anders is dan dat ik gewend ben te horen of is het inderdaad een verbetering. Moet ik daar achter komen door steeds weer te proberen of kunt u mij misschien een advies geven.

Maakt het wat uit van welk materiaal luidsprekersteunen gemaakt worden. Speelt dit mee in het totale klankbeeld (dit misschien i.v.m. bijvoorbeeld resonantie?).

Deze verhoging van de luidsprekers, luistert dat in centimeters nauwkeurig?

Vriendelijke groeten,

Hans Touw
Rotterdam

Antwoord van de redactie

Inderdaad zou het "andere" beter kunnen klinken. Uw eigen "smaak" is echter doorslaggevend. Het materiaal van de steun speelt inderdaad een rol. Celestion levert een buiskonstruktie, die met zand gevuld is. Probeer dat eens!

ogenblik gekomen. Hoe beter deze stoorenergie wordt afgevoerd via de arm naar de rest van het draaitafelsysteem, des te lager ligt het niveau van deze kleuring.

Vooraf van belang bij de arm is de overdracht van deze bewegingen via het lager. Hoe meer het lager rammelt des te troebeler Uw weergave. Dus lagertjes nalopen en laat U vooral de vetspuit op zolder liggen. Om de arm al wat te helpen bij die overdracht is het noodzakelijk om de arm te dempen. Met dempen wordt bedoeld, dat U het trillingspatroon van de arm verstoort door het oppervlak van de arm te bekleden met een geluiddempend materiaal. Net alsof je bij een xylofoon je hand op de staaf legt. Het ding klinkt op slag niet meer. Een goede arm klinkt niet. Hij is eigenlijk geheelonthouder. Materialen die op een arm kunnen worden aangebracht moeten wel stevig daarop worden bevestigd. Een bosje stro is dus niet zo geschikt. Hoe dichter bij het element, hoe eerder de hoogste frequenties om zeep moeten worden geholpen. Des te verder weg, des te steviger de lagere moeten worden aangepakt. De laagste kunnen niet makkelijk worden weggevoerd en moeten via de montageplaat worden afgeleid.

Dit intermezzo om ook de fouten ná het element nog te blijven volgen.

Gehoormatig zijn er dus duidelijk verschillen te constateren, doordat we met een meer lineaire fluxmodulator te doen hebben bij MC-elementen vanwege de lagere stoorvelden. In dit verband is het zeker de moeite waard nog op te merken dat elementen met samarium-kobalt-magneten een groter stoorveld hebben dan de soortgenoten met een alnico-magneet. Alnico-magneten hebben een geringere veldsterkte. Daarom moeten die magneten, voor een gelijkblijvende flux, groter en dus zwaarder zijn. Een tweede voordeel is de reeds eerder genoemde lage zelfinductie, die van kracht blijft bij gebruik van een goede elektronische voorversterker. De frequentie-karakteristiek heeft van een trafo niet zoveel te verduren, maar wel de stijgtijd en de fasekarakteristiek. En die komen niet of nauwelijks tot uiting in de frequentie-karakteristiek. Daarom is een frequentie-karakteristiek (ook indien bemeten met een 50 dB schaal) nauwelijks van enige waarde bij de aanschaf. Niet dat pieken van 10 dB aan te bevelen zijn, verre van dat, maar wel dat dit beslist niet het enige is waarop U moet letten.

Hoe te meten?

Wel, om te beginnen is het aan te bevelen niet uit te gaan van een sweeptone, zoals die wordt gebruikt door alle fabrikanten. Het gebruik van dit soort meetmethoden is duidelijk maskerend voor kleuring en typische resonanties. Beter is uit te gaan van een rose-ruis-sigitaal, omdat dit gedurende de meettijd alle frequenties bevat. Daarbij wordt ook de meetmethode breedbandig. Dit in tegenstelling tot de frequentiezwaai (sweep), waarbij een meelopen filter zelfs alle harmonische vervorming eruit haalt. Wat overblijft is een compleet uitgekleed signaal. Tevens kiest men vaak een vertikale schaal waar de waardeverschillen van 4-5 dB als een licht glooiend landschapje de koper aanstaren. Belangrijk is eveneens, dat door een optimale dynamische demping de arm-element resonanties niet oplopen tot +4 à +6 dB, maar zogoed als mogelijk worden gedempt door een antiresonator, die dit trillingspatroon volledig doorbreekt en niet stimuleert. Men kan aan deze voorwaarden nog toevoegen, dat sommige armen zelf een goede demping kennen zodat er niet uitdrukkelijk naar een arm-element combinatie wordt geluisterd maar naar de muziek. Aan al deze eisen voldoet bijv. de EPA-100 arm van Technics, reden waarom deze arm met bijbehorende draaitafel voor de frequentiemetingen zijn gebruikt (zie de test in dit nummer). Als meetplaat gebruik ik de STR-140 met daarop een roze ruisband voor apart links en rechts. De aftastresultaten worden bemonsterd door een Apple II en na 265 metingen per terts op het scherm gezet en naar wens geprint. De meetresultaten ziet u op de krommen in het testartikel. De instelling van de dynamische demping is voor iedere niet EPA-100 bezitter overbodige informatie, maar het geeft wel aan, dat niet ieder element op dezelfde wijze in elke willekeurige arm kan worden gemonteerd. Dit soort metingen zijn niet kritisch tot aan zo'n 10 kHz. Vanaf dat punt gaat het overspraaksignaal een driftig woordje meespreken. Ook daar zullen we in de toekomst nog wel wat extra aandacht aan geven. Intussen kunt U naar aanleiding van de bovenstaande wat gaan experimenteren. Experimenteren zonder richtingsgevoel levert zowel goede als foute resultaten. Met wat ondersteuning erbij kan men al snel een bepaalde richting ontdekken.

Dat was de bedoeling van dit verhaal.

ARC - BERICHTEN

De stichting ARC (audio research center) is onder meer de uitgever van dit blad. Over dat "meer" willen we het eens hebben. Zoals gezegd, het is een stichting, d.w.z. een rechtspersoon zonder winst oogmerk.

Een doel van onze stichting is het opsporen van vindingen op audio gebied en het ondersteunen van de initiatiefnemer om er een produktierijp ontwerp van te maken.

Een tweede doel is het door de stichting onderhouden van een eigen onafhankelijk onderzoekslaboratorium en het uitvoeren van eigen onderzoekingen.

Een derde zaak waar we ons mee bezig houden is publiciteit. Door middel van Audio & Techniek publiceren we onze bevindingen en onderzoeksresultaten, resp. nieuwe vindingen en technieken op audio gebied.

De stichting is opgericht door enkele technici op audio gebied en heeft tot nog toe van vele kanten enthousiaste medewerking gekregen. Om de stichting, en het blad Audio & Techniek, wat meer grond onder de voeten te geven hebben we Uw hulp nodig. Niet in de vorm van donaties, hoewel die ook welkom én aftrekbaar zijn voor de I.B.. We hebben een plan. Met Uw actieve medewerking en morele ondersteuning kunnen we het blad en de stichting op een beter niveau brengen, kortom een frisse wind laten waaien van waaruit nieuwe activiteiten en betere produkten ontstaan. Het plan is wat te ingewikkeld om hier en nu uit te leggen. Indien U dit blad, en onze doelstelling de moeite waard vindt, vraag dan even om de info folder ARC. Dat kan met een briefkaart naar postbus 2156 of met een telefoontje. U kunt ook gebruik maken van de in het midden van het blad aangehechte antwoordkaart. Met Uw hulp kunnen we U beter van dienst zijn. Blijf niet in Uw stoel zitten, maar reageer!

Het Bestuur.

BILAS EN ZAALSIMULATIE een luisterervaring

Artikelen publiceren is één ding en ergens naar luisteren is iets heel anders. Na de artikelen van H.L. Han en Wim Jak waren we erg benieuwd naar de resultaten van de besproken systemen. We zijn naar beide systemen gaan luisteren en hebben bovendien beiden nog eens samen in één ruimte gehoord.

BILAS

In januari hebben we Hans van den Berg opgezocht in het winterse Castricum.

Hans is, naast zijn werk als huisarts, al jaren op het uitvinderspad.

Zijn eerste patent op het door hem ontwikkelde BILAS-systeem, dateert alweer van 1978 en inmiddels is een tweede patent aangevraagd op het verbeterde systeem.

BILAS berust, zoals u in A&T 82/2 heeft kunnen lezen, op kunsthoofdsterEOFonie, zoals we dat al enige jaren kennen van onder meer Sennheiser. De vinding van van den Berg heeft te maken met de kwestie, dat kunsthoofdopnamen niet via luidsprekers weer te geven zijn.

Bij BILAS worden daarom 2 kunsthoofden toegepast. De vier dan verkregen signalen worden dan zodanig gemengd, dat twee kanalen ontstaan. Dit "stereo"-signaal kan dan wél via 2 luidsprekers worden weergegeven. Een verdere ontwikkeling van van den Berg is de plaatsing van de mikrofoons in het kunsthoofd. Deze zijn bij BILAS op een overeenkomstige manier geplaatst als het trommelvlies in het menselijk oor.

Ook het kunsthoofd zelf werd gemodificeerd.

We waren, zoals vaker, nogal sceptisch en vroegen van den Berg wat te laten horen. Voor de weergave gebruikt hij 2 Van-den-Hul Monitor luidsprekers en dat geeft de burger al enige moed. We kregen eerst enkele opnamen te horen volgens het BILAS-I-systeem. Met dat systeem zijn ook enkele platen geperst, die hier en daar in de platenwinkel te koop zijn.

We vonden het bijzondere opnamen. Het geluid is ruimtelijker dan we van de meer gebruikelijke opnametechnieken gewend zijn. Toch voldoet het niet. De toe-

gepaste mikrofoons laten nogal te wensen over en we vonden nogal wat ontbreken aan de definitie.

Uiteindelijk werd het BILAS II-systeem gedemonstreerd. Daar was een opname bij van een repetitie door het Radio Philharmonisch Orkest in het Concertgebouw. De muziek is van Stravinsky en we begrepen eerst niet zo goed wat er gebeurde. Na wat heen en weer geloop, moesten we duidelijk vaststellen, dat de luidsprekers "onhoorbaar" waren. Van den Berg presteert het om je het gevoel te geven dat je "echt" in de zaal zit. Peter van Willenswaard wist daarbij nog precies aan te geven wáár in de zaal. Kortom, het is een ongehooflijke ervaring. Bij onze latere experimenten met andere installaties en luidsprekers, heeft het systeem zich duidelijk bewezen.

Ongeacht de installatie, staat het orkest of de geluidsbron op een gedefinieerde plek in de ruimte. De suggestie is zó goed, dat je achter de luidsprekers langs kunt horen. En zelfs dat de ruimtelijke indruk bewaard blijft, indien je naar een naastgelegen ruimte loopt.

Dit is o.i. een grote stap nader tot een geluidsbeleving, die de concertzaal in de huiskamer plaatst of, anders gezegd, uw stoel in de concertzaal.

Zaalsimulatie

We waren ook op bezoek bij de heer Han. Hij demonstreerde zijn zaalsimulator. De installatie bestaat uit een gewone stereo-installatie, met als extra "de" zaalsimulator, met 5 extra stereo-uitgangen. In het totaal zijn er dus 12 kanalen. De 10 kanalen van de zaalsimulator zijn van zeer bescheiden vermogen. Bij de, soms luide, demonstratie ging het vermogen de 5 Watt niet te boven.

Naast zijn twee monitorluidsprekers, gebruikt Han 10 vrij goedkope twee-weg luidsprekers, die om de meter aan de muur zijn be-

vestigd.

Op tafel ligt een onooglijk kastje, waarmee de simulator op afstand bediend wordt.

Met dat kastje kun je kiezen tussen 5 mogelijkheden:

1. gewoon stereo (2 kanalen)
2. kamerakoestiek
3. kleine concertzaal
4. grote concertzaal
5. kerk

Met een ingeschakelde simulator lijkt het of de muren wegvallen. De kamer wordt plotseling, akoestisch, 60 meter breed!

We hebben ons best gedaan om iets van echo-effecten te ontdekken of van de digitale omzetting. (De simulator werkt met digitale verdragingslijnen)

Niets van dat alles. Alleen de ruimtelijke ervaring is er en dat is een heel aparte belevenis.

Zaalsimulatie BILAS +

Op een later tijdstip hebben we de twee systemen tegelijkertijd vergeleken.

Het moet ons van het hart, dat beide systemen los van elkaar uitstekend functioneren.

Echter, als je ze op elkaar aansluit, dus een BILAS-opname afspeelt via de zaalsimulator, dan doet het er weinig toe of de zaalsimulator aanstaat of niet.

De stichting A.R.C. gaat trachten beide systemen te verwerken, waarover elders meer.

Demo-cassette

We willen onze lezers graag deelgenoot maken van onze ervaringen. Daartoe worden op beperkte schaal kopiën op cassetteband gemaakt van het opnamemateriaal volgens BILAS II.

Bij die opnamen vindt u stukjes orgelmuziek in verschillende kerken en de opname uit het Concertgebouw.

De kopiën worden gemaakt op gewone Ferro band (BASF LH EXTRA) met Dolby-B correctie.

De kopiën zijn niet geheel ruisvrij, maar u krijgt een ruimtelijke ervaring, in uw eigen huiskamer, die heel bijzonder is.

Het bandje kunt u bestellen door f 8,50 over te maken op postrekening 41 30 216 t.n.v. ARC te Rotterdam, onder vermelding van DEMO BILAS II.

We horen graag uw ervaringen ermee!

PICK UP ELEMENTEN

MD versus MC

door A.J. van den Hul

Met de komst van de laagohmige MD-elementen lijkt het wel of de voorheen bestaande verschillen tussen MD- en MC-elementen zijn weggevallen. Kijk naar de frequentiekenmerken en voor die nieuwe laagohmige MD's zijn ook prepre's nodig. Dus daarmee heeft de fabrikant ons weer eens mooi geholpen. Toch zijn de verschillen groter dan alleen maar de impedantie. Over de verdere verschillen gaan we in dit artikel wat nader met elkaar discussiëren.

Wat is een Element

Voor de één een noodzakelijk hulpmiddel om tenminste op een dragelijke manier van zijn muziek te genieten en voor de ander een technisch wondertje waar je van alles achter kunt aansluiten en waarbij de geluidskwaliteit steeds weer anders is. Kortom het begin van z'n hobby, waar hij de rest van zijn leven aan vast zit. Fundamenteel is een element een mechanische-magnetisch-elektrische omzetter waarbij méér aan de hand is dan alleen magnetisch of elektrisch gedrag. De gevolgen van mechanische ingrepen worden vaak door de fabrikanten uit het oog verloren. Een voorbeeld hiervan is het overdreven inkorten van de kantilever (naalddrager) waardoor, onder andere, het magnetische circuit het duidelijk te kwaad krijgt. Zoiets vindt men bij een aantal elementen uit de Dynavector serie. Speciaal de dynamiek van een element is de dupe van deze ontwerpfilosofie. Want dynamiek is niet alleen het verschil tussen de meest luide passage en de zachste passage in dB's, maar ook de tijd die het kost om dat verschil te overbruggen. En juist op dit punt, tijd, gaan veel elementen de mist in. Daarbij hebben ze vaak wel een fraaie frequentiekenmerken, maar dat is echt niet het alleen

zaligmakende. Hierover even een korte uitleg. Hoe sneller een element op signalen reageert, des te geringer zijn de fasefouten in de frequentiekenmerken. Daarbij is het grote voordeel van een "snel" element, dat de plaats van de instrumenten in het stereobeeld beter gehandhaafd blijft en bovendien dat het klankkarakter van de instrumenten veel natuurlijker is. Het lijkt gehoormatig dan wel of de menten veel natuurlijker is. Het lijkt gehoormatig dan wel of de frequentiekenmerken in het hoog sterker oploopt, maar in feite zijn de grondtonen en de boventonen veel beter met elkaar in de pas waardoor ze elkaar ondersteunen en het totale geluidsbild duidelijker overkomt. Vooral de verstaanbaarheid heeft hiervan duidelijk voordeel. Voorwaarde is wel dat het afluisteren ook weer plaats vindt via een fasezuivere (of een goede benadering daarvan) hoofdtelefoon of idem luidsprekers.

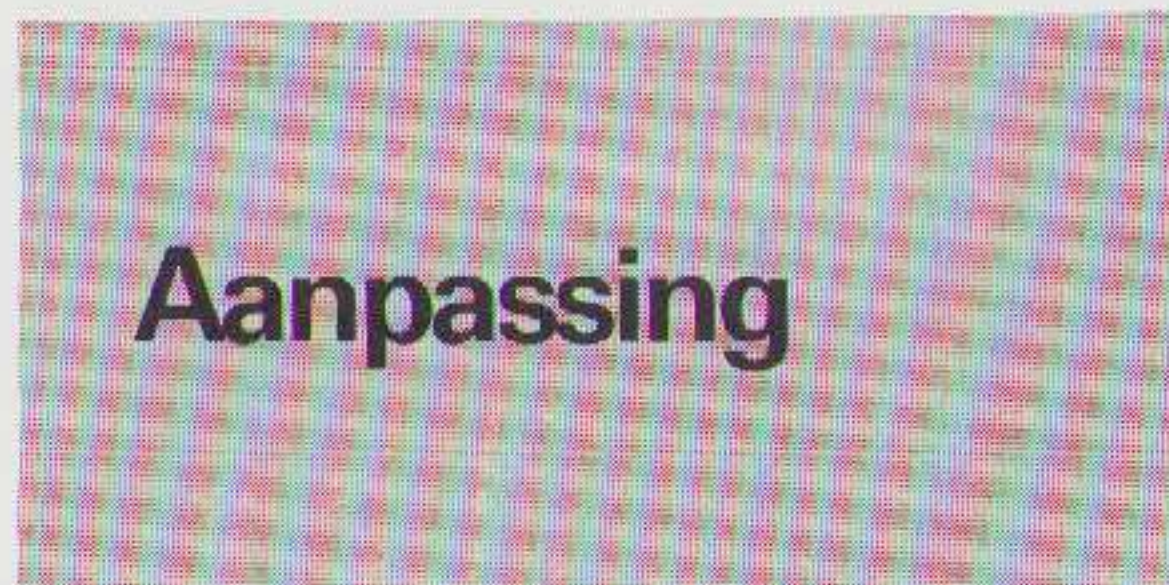
Nu komt dit laatste onderwerp gelukkig meer en meer in de aandacht, dus wie weet. Om tot een "snelle" weergave te komen is allereerst een goed pickup element noodzakelijk. In ieder geval een-tje, waarbij sprake is van een lage zelfinductie. Daardoor wordt het "elektrische kantelpunt" verlegd naar ver boven het weergave gebied. Sommige fabrikanten doen dat ook. Of er nu Stanton of Pickering op staat, dat maakt niet zo veel uit: Het is, nota bene, toch dezelfde fabriek. Bij de laagohmige elementen van die fabrikanten zit er

elektrisch maar weinig mis. Want, zoals U misschien wel weet, de meeste MD-elementen hebben een nogal hoge zelfinductie (uitgedrukt in mH). Om de uiterst geringe fluxvariaties toch nog goed om te kunnen zetten in een bruikbare uitgangsspanning werkt men bij hoogohmige MD-elementen met waarden van rond de 500-700 mH. En er komen stijgtijden voor van rond de 50 microseconden. Het gevolg van die twee factoren is dat er een verschuiving van fase optreedt tussen de lage frequenties en de bijbehorende boventonen. Nu komt daar nog een klein probleempje bij. Stel, we hebben een laagohmig MD-element te pakken na veel sparen (hoewel dit soort elementen goedkoper in productie is dan de hoge output MD's), en we kopen een nette transformator en we gaan weer luisteren. Is er dan veel verbeterd? Nauwelijks, want die trafo doet weer hetzelfde als Uw eerste MD, nml. faseverschuiven. Want ergens moet de uitgangsspanning op 2.5 mV worden gebracht. Dan wel via het koperdraad in het element, of via het koperdraad in de trafo. Wijze les dus: gebruik een elektronische voor-voorversterker dan bent U alvast van dat soort problemen af. Terug naar af en wel naar de mechanische-magnetisch-elektrische omzetter. Bij veel elementen is het mechanische gedeelte wel voor elkaar. Maar wat daarna komt is vaak erg matig in kwaliteit. Vooral bij de MD elementen. Weliswaar hebben we in beide gevallen te doen met een mooie flux-modulator, maar is die flux-variatie (want daar gaat het toch tenslotte om voordat we een elektrische output hebben), wel evenredig met de kantilever beweging. Juist daar wringt hem de schoen danig bij de meeste elementen. In dit verband zijn de MC elementen duidelijk favoriet. De theorie zegt wel, dat het geen verschil maakt of je een draadje door een magneetveld haalt of de magneet langs het draadje beweegt. Echter in beide gevallen ontstaat er een potentiaalverschil tussen de uiteinden van ons draadje, maar de omstandigheden waaronder dat gebeurt zijn wel heel verschillend. De mechanische opbouw van een MD en een MC verschillen nogal aanzienlijk. Daarbij is de MD duidelijk in het nadeel. Speciaal de magnetische lekvelen zijn daar veel groter, zodat daar altijd al een magnetische flux van grote waarde door het hele circuit loopt zonder ooit in richting te kunnen omkeren. We zitten dan niet in het midden van de magnetisatiekromme maar ergens aan één van de voeten van die kromme. Het gevolg hiervan is een duidelijk verlies aan dynamiek. Tevens is de beweging

van de kantilever, door de niet-centrale-ophanging, duidelijk minder in overeenstemming met de groef-naald beweging. Veelal ziet men een magneetje door een stuk rubber gestoken, waardoor het bewegingscentrum frequentie- en amplitude-afhankelijk is geworden. Alweer een parameter erbij. Daarbij zijn de MD elementen met een constructie die afgekeken is van de MC broeders duidelijk in het voordeel (althans op dit punt). Zoals u intussen wel is duidelijk is geworden, is het dus niet alleen de korte kantilever, maar ook wat daarachter plaats vindt van belang. Nu zijn er op MC gebied ook nog een groot aantal varianten. Daarbij is vooral weer de wijze waarop de flux wordt gemoduleerd van groot belang. De meest ideale modulator is, en dan gaan we uit van de opbouw zoals die bijvoorbeeld voorkomt bij de MC-20 van Ortofon en daarbij vergelijkbare elementen, dat die waarbij de opgegeven naaldkracht het metalen ankertje precies parallel loopt aan de voorpool en de achterpool. U begrijpt dat, dat alleen maar kan bij een nauwkeurig gespecificeerde naaldkracht en niet bij zoiets als: naaldkracht tussen 1 en 2 gram. Daarbij is de lineaire modulator gelijk vermoord, om nooit meer op het rechte pad te komen. Dingetjes, die mechanische bewegingen uitvoeren en daarbij worden ondersteund (door bijvoorbeeld een ophang draadje of een stuk rubber) hebben altijd een mechanische resonantiefrequentie. Hoe stijver de ophanging, des te lager is de compliantie en des te hoger is de resonantiefrequentie. Dit geldt bij een gegeven vaste kantilevermassa en massaverdeling. Het nadeel van zo'n resonantiefrequentie (bij aftasters ligt dat tussen de 20 kHz en 80 kHz) is, dat de kantilever circulaire bewegingen gaat uitvoeren. Daardoor is het overspraaksignaal altijd in fase met het oorspronkelijke signaal. Dat nu, is in tegenstelling bijvoorbeeld met de overspraak rond de 1 kHz. Daar is juist sprake van tegenfase. Die overspraaksignalen liggen op niveau's rond de -25 dB tot -30 dB. De sterkteverhoudingen liggen daarbij tussen de 17.78x en 31.62x.

Bij instrumenten die niet in het midden staan op het podium, levert dat wat plaatsingsproblemen op bij de weergave als het om deze middenfrequenties gaat. Komen we echter in de buurt van de 10 kHz en hoger, dan krijgen we juist weer infase signalen die ervoor zorgen dat de hardheid van de violen (de boventonen) ook keurig in het andere kanaal aanwezig zijn. De ruimte waarin wordt weergegeven (Uw huiskamer) wordt daardoor akoestisch schijn-

baar harder. Dit in tegenstelling tot het midden waarbij er schijnbaar een grotere demping optreedt. De resonantiepiek van de meeste elementen ligt na de 20 kHz. De mate van opslingering wordt bepaald door de mechanische Q-factor, omdat elektrisch het circuit al aardig op een goede demper gaat lijken. U zit dan ook bij de meeste MD elementen niet altijd naar echt hoog te luisteren, maar naar de resonanties van de kantilever. Hoe hoger deze resonantiefrequentie des te beter, maar des te lastiger in de produktie omdat er op de andere punten dan niet weer iets goed in de fout kan gaan. MC elementen hebben in principe geen last van elektrische resonantieverschijnselen. Dit omdat de zelfinductie betrekkelijk laag is. Altijd onder de 1 mH, zodat enige invloed van de kabelcapaciteit niet valt te verwachten. Toch zien we ook bij MC elementen een oplopende karakteristiek optreden. Dit is het gevolg van het mechanische gedrag. Dat levert dus ook elektrisch een verhoogde output op.



Er zit nog een klein addertje onder het gras. Naarmate men een MC méér korrekt afsluit is het magnetisch gedrag juist. Daarbij is de snelheid van magnetisatie van belang in het anker waaromheen de spoel is gewikkeld.

Nu zegt U misschien: Dan doen we er helemaal geen ijzer in dan hebben we ook dat probleem niet. Dat is natuurlijk een aardige gedachte, maar dan hebben we te maken met allerlei stoorfluxen, en vervolgens hebben we niet te maken met een lineaire modulator. De dynamiek is daarbij zeker niet hoger, maar eerder lager dan bij een conventionele opbouw.

Indien U een lage output MC aansluit op een hoge ingangsimpedantie (zoals dat bijv. door Harry Pearson wordt aanbevolen in The Absolute Sound) dan heeft men daarbij 2 nadelen.

Ten eerste is er zeker sprake van een sterker oplopende hoogkarakteristiek (bij vele recensenten op leeftijd noodzakelijk om de ook bij hen optredende oor-ongevoeligheid wat te compenseren) wat in feite een smaakzaak is, maar weinig van doen heeft met HiFi. Of het zou moeten zijn, dat de luidsprekers wat te weinig hoog geven. In dat laatste geval gebruikt men het element meer als een soort mechani-

sche toonregeling en of dat nu de bedoeling was.....

Ten tweede is de optimale energie-aanpassing niet meer in orde. Per slot van rekening sluit U op Uw 8 Ohm versterker ook geen 1 Ohm of 100 Ohm boxen aan. Dat sommige boxen met hun impedantie-karakteristiek tot in de hemel reiken is wel aardig, maar dat is toch voor een versterker, die een optimaal punt kent in z'n belasting, niet altijd wenselijk. Importeurs verkopen liever versterkers en boxen zonder zich af te vragen of dat wel allemaal bij elkaar past. Dat laat men liever aan de klant over. Kortom, een element dient een optimale impedantie te zien. Aangezien de meeste zelfinducties van elementen laag zijn (we hebben het hier nog steeds over MC-systemen) is het aan te bevelen om de afsluitimpedantie gelijk te kiezen aan de gelijkstroomweerstand van de spoel. Dat houdt bijvoorbeeld in, dat de eerder genoemde MC-20 met 3 Ohm moet worden belast en de Denon elementen met een waarde van 28-30 Ohm. We zullen binnenkort aan de hand van een aantal metingen laten zien hoe dit uitwerkt op de frequentiekarakteristieken. Impedantieaanpassing is dus duidelijk een elektrische aanpassing, die nauwelijks invloed heeft op het mechanische gedrag en iets meer op het magnetische gedrag. Daarentegen heeft het mechanische gedrag duidelijk z'n invloed op de elektronische output. Het is dus geen heen-en-weer-verkeer, maar over het algemeen alleen van voren (de naald) naar achteren (de output). Kijken we echter naar wat er met de arm aan de hand is, dan is er wel weer een weg terug. Door de stijve koppeling tussen de kantilever en de magneet is er zeker bewegingsoverdracht tussen die twee onderdelen. Die magneetbeweging wordt overgedragen op de arm, doordat die twee onderdelen nogal stevig met elkaar zijn verbonden. De frequenties waarop dit plaatsvindt liggen tussen de 200 Hz en 3 kHz. Als de armbewegingen (partiële trillingen) niet op een nette manier worden doorgevoerd naar het plankje waarop de arm zit gemonteerd, lopen die golven weer netjes terug naar het element. Daarbij komt de magneet opnieuw in beweging, maar wel anders dan voorheen met een duidelijke voorkeur voor sommige frequenties (kleuring heet dat in het vakjargon). Die extra amplituden (uitwijkingen) worden bij het op dat ogenblik in de groef aanwezige signaal opgeteld. Er is dan een optelling van de arm-element-kleuring bij het afgetaste signaal op dat

Vervolg op pag. 38

GUYS 'N' DOLLS

Je kunt als HI-FI-producent je produkten op verschillende manieren onder de aandacht brengen. Men kan motorcrosses, voetbalteams of tochten door de Sahara sponsoren, om maar iets te noemen.

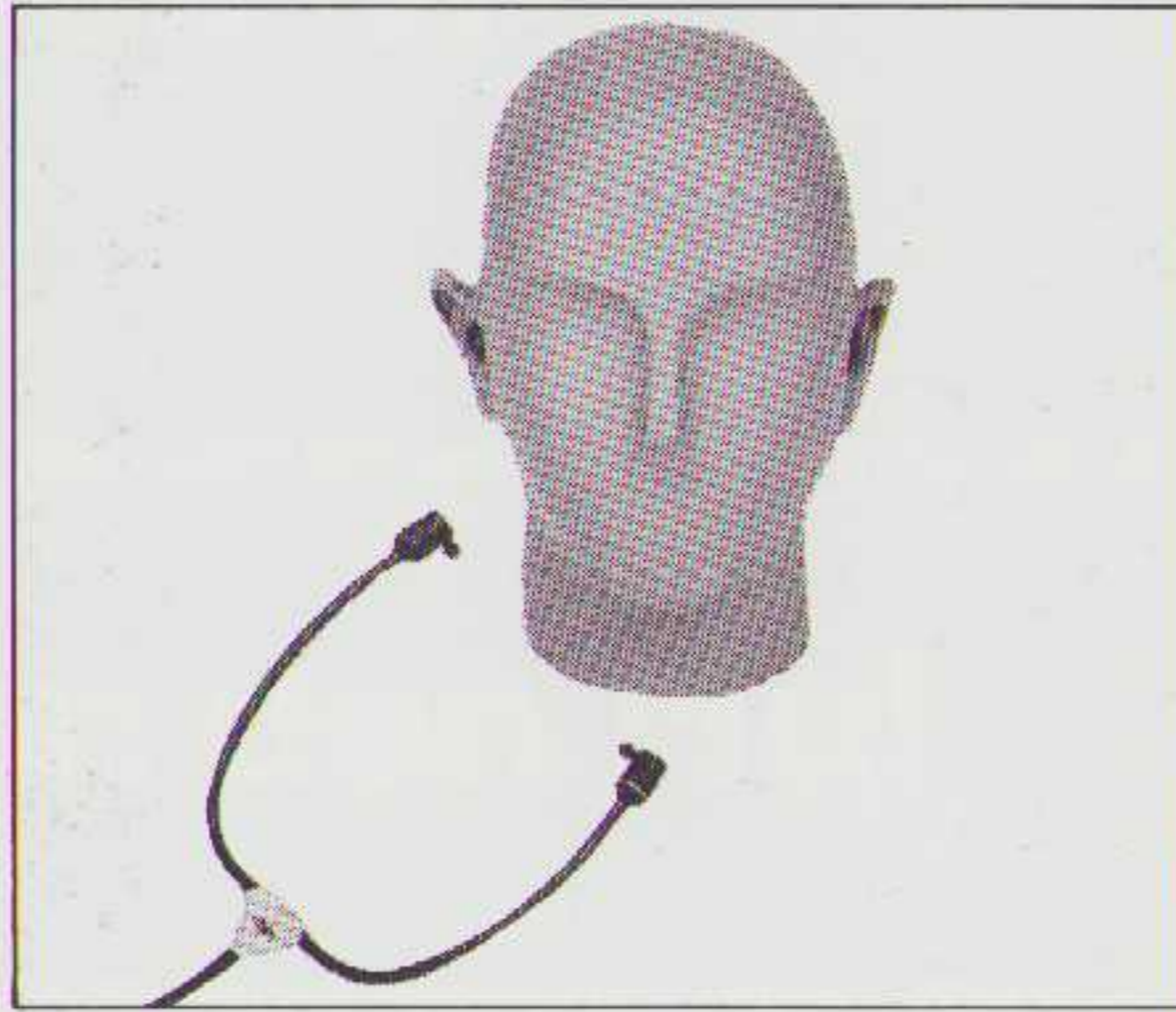


Het tekenen van de kontrakten.

Bij Technics heeft men bedacht, dat HIFI iets met muziek te maken heeft. De volgende gedachte is dan je te associëren met mensen die muziek maken. Guys "N" Dolls wordt binnen dit kader gesponsord door Technics. Mede omdat, volgens het persbericht, "dit een prima groep is, die aansluit bij het hoge image van Technics".

SENNHEISER

Voor de geluidsjager biedt Sennheiser naast de "normale" mikrofoons ook een set met een kunsthoofd.



Hiermee kunnen opnames gemaakt worden, die specifiek bedoeld zijn voor de weergave met hoofdtelefoons. De ruimtelijke indruk wordt daarbij realistischer dan bij gewone mikrofoontechnieken. De prijzen zijn als volgt:

stereo mikrofoon	fl. 610,-
kunsthoofd	86,-
speciale koffer	79,-

Verdere informatie kunt u verkrijgen bij KINOTECHNIEK. Postbus 135, 1170 AC Badhoevedorp (tel. 02968 - 6355).

PHILIPS

HET SNOERHASPELTJE

Philips gaat op de markt komen met het zgn. snoerhaspeltje. Aan de achterkant van alle prachtige hi-fi-installaties, is het vaak een onoverzichtelijke puinhoop van draden. De verschillende draden van de tuner, de versterker, de bandrecorder en de platenspeler lopen meestal kris-kras door elkaar heen. Door toepassing van het haspeltje kan dit verholpen worden, de snoertjes kunnen hier keurig opgerold worden. Ze zijn er in twee maten. Het grote vooral te gebruiken voor netsnoeren en de kleinere voor signaalkabeltjes enz.



DE HUISMANNETJES

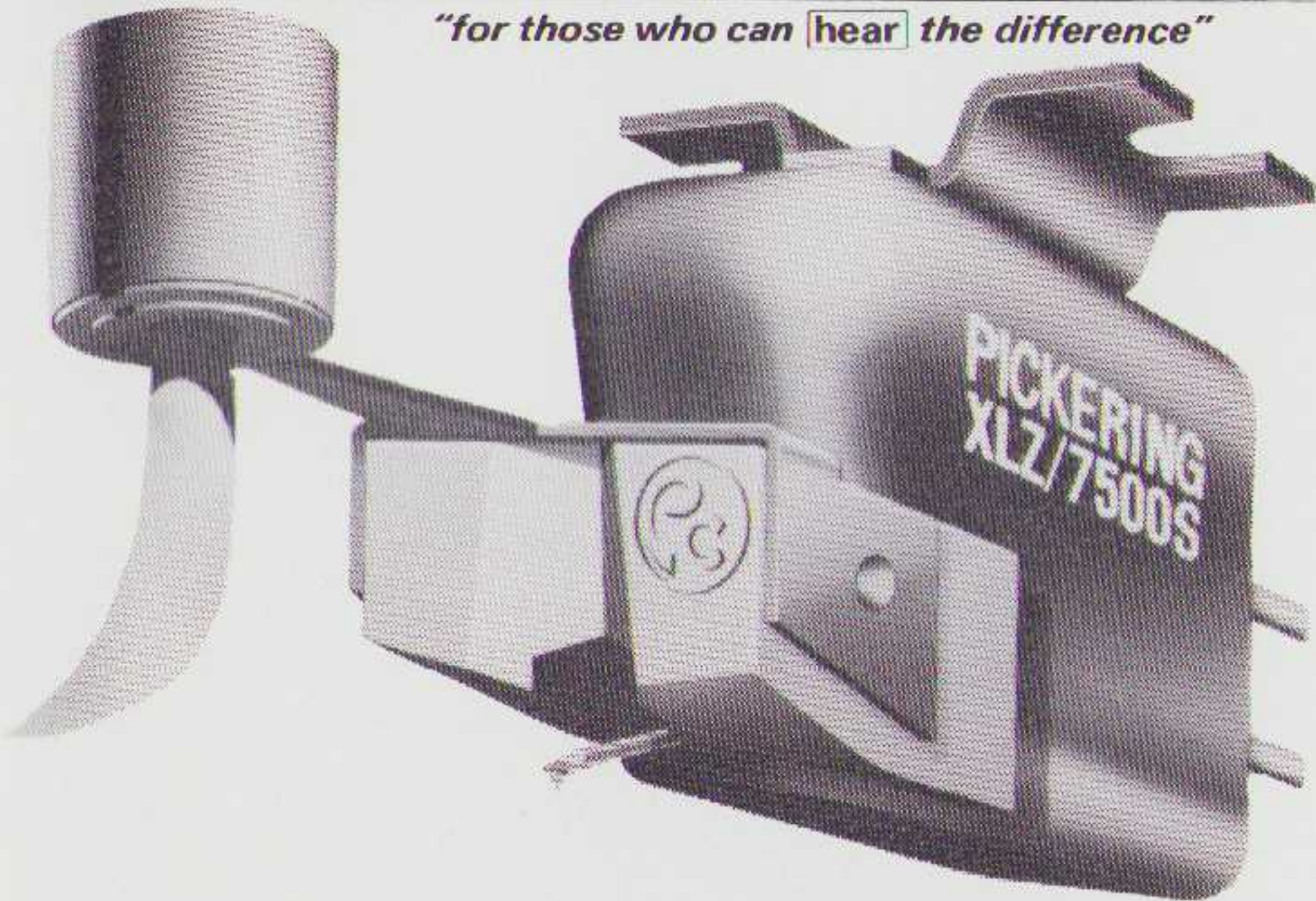


SYMBIOSE

... het samenleven van twee ongelijksoortige organismen tot wederzijds voordeel ...

PICKERING *Perfection*

"for those who can hear the difference"



Het element, dat de groef zo perfect kan aftasten, dat zijn capaciteiten pas volledig tot zijn recht kunnen komen bij de komende generatie grammofoonplaten, die de kwaliteits-wedloop met de laser-disc beslist willen winnen.

Magnat

PRECISIE



De weergever, die door zijn geweldige dynamiek-reserves in staat is, deze 'toekomst' muziek op fascinerende wijze hoorbaar te maken. MAGNAT is de luidspreker waarmee u deze wedloop op de 'groef' kunt volgen.

Ieder op zich, zijn deze HiFi-komponenten voor u een stap naar absolute weergave: Perfektie door precisie, zowel bij het omzetten van mechanische signalen in elektrische, alsook omgekeerd.

Het begin en het einde: Juist die fases in HiFi, waar onderscheid ook werkelijk hoorbaar wordt.

Wagner & Wagner company bv

Mortelweg 8 - 6551 AE Weurt bij Nijmegen
Telefoon 08897-4591 *

To hear or not to hear,
That's the DIFFERENCE



Tel: 073-140097

Vughterstraat 69 5211 EZ 's-Hertogenbosch

Nakamichi, Quad, Kef, Jean Marie Renaud, B & W, Tandberg, Yamaha, Thorens, Denon, Luxman, Stax, Micro, AKG, Translator, Audiolab, Audio Research, Carver, Mission, Alpine, McIntosh, Accuphase, Canton, Magnat, Elipson, IK Acoustics, SME, Harman Kardon.

**IN HET VOLGENDE
NUMMER:**

**TEST
CASSETTEDECKS
van f 600,-
tot f 900,-**

**TEST
LUIDSPREKERS**

**ZAALAKOESTIEK
door H.L. Han**

**BOUWONTWERP
EINDVERSTERKER**

II

TOTAAL VERNIEUWD

IEC I De meest verkochte cassette in Nederland.
Geschikt voor elke recorder. FE of Normaal. Geruisloze bandloop.
Verbeterde box. Sterk verbeterde elektro-acoustische eigen-
schappen.

IEC I Bandsortschakeling: FE of Normaal. Geruisloze bandloop,
verbeterde box en verbeterde elektro-acoustische eigenschappen.
Ferro- topklasse: door IEC gekozen als wereldnorm.



IEC II De universele Hifi cassette, optimaal geschikt voor
recorder met CrO₂-schakeling. Geruisloze bandloop,
verbeterde box. Door IEC gekozen als wereldnorm.

IEC II Top-cassette-techniek, 8-voudige testwinnaar! Voor Hifi-
apparatuur met CrO₂-schakeling. Geruisloze bandloop, verbeterde box.

OMDAT WE NOOIT HELEMAAL TEVREDEN ZIJN...

De turbulente wereld van audio. Wat vandaag „nieuw” is, heet morgen „achterhaald”.
Logisch, dat BASF zich geen pas-op-de-plaats gunt. Voor de toonaangevende fabrikant
van cassettes is gelijke tred houden niet voldoende.

Ontwikkelingen vóór zijn. Dáár draait het om. Klopt: „We zijn
nooit helemaal tevreden”. Steeds op zoek naar zinvolle verbeteringen
op het gebied van cassette-techniek.

We zijn 't verplicht aan onze klanten, verplicht aan onze reputatie
als uitvinder van de magneetband.



BASF

BASF Nederland B.V., Afd. Audio/Video,
Kadestraat 1, 6811 CA Arnhem,
Postbus 1019, 6801 MC Arnhem.

Bon voor informatie
Ik wil gaarne informatie ontvangen over audio-cassettes

Naam _____

Adres _____

Postcode _____

Plaats _____

Bon opsturen naar BASF-Nederland B.V., afd. M/AV,
Postbus 1019, 6801 MC Arnhem.

A&T

IEC International Electrotechnical Committee. Gefabriceerd volgens de internationaal geldende normen.